ANFIBIOS
DE LOS ALREDEDORES
DE BUENOS AIRES

José M. Gallardo



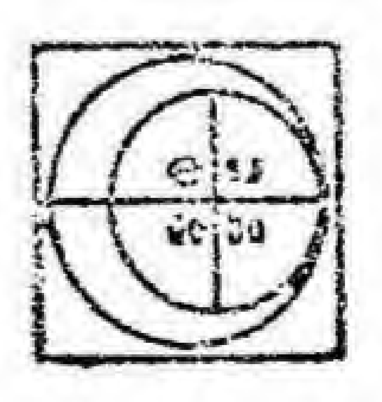




EUDEBA/LECTORES

JOSÉ M. GALLARDO

ANFIBIOS DE LOS ALREDEDORES DE BUENOS AIRES

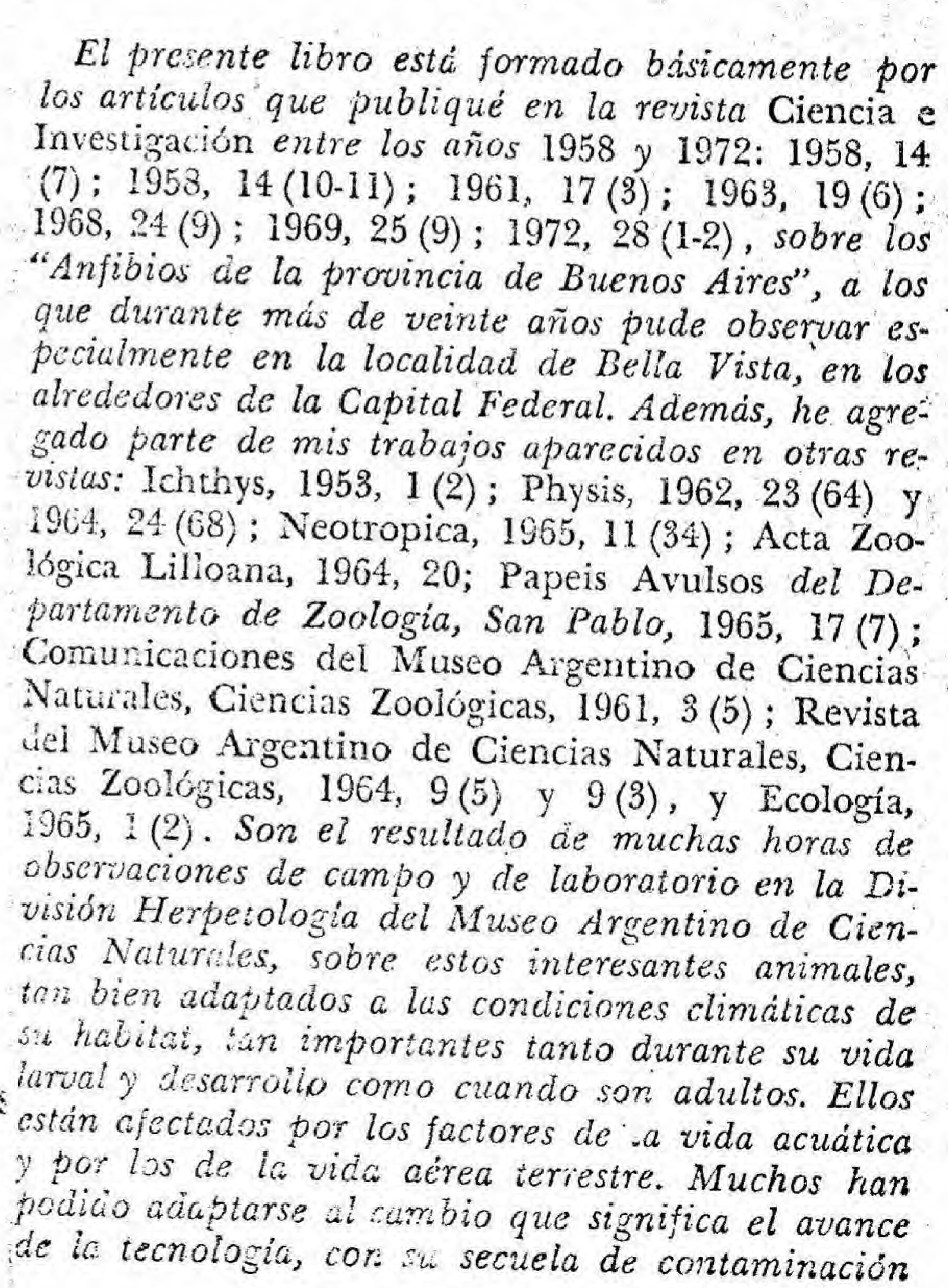


EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES



EUDEBA S.E.M.
Fundada por la Universidad de Buenos Aires

EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES
Sociedad de Economía Mixta
Rivadavia 1571/73
Hecho el depósito de ley
IMPRESO EN LA ARGENTINA - PRINTED IN ARGENTINA



PRÓLOGO

El presente libro está formado básicamente por los artículos que publiqué en la revista Ciencia e Investigación *entre los años* 1958 *y* 1972: 1958, 14 (7); 1958, 14 (10-11); 1961, 17 (3); 1963, 19 (6); 1968, 24 (9); 1969, 25 (9); 1972, 28 (1-2), *sobre los "Anfibios de la provincia de Buenos Aires", a los que durante más de veinte años pude observar especialmente en la localidad de Bella Vista, en los alrededores de la Capital Federal. Además, he agregado parte de mis trabajos aparecidos en otras revistas:* Ichthys, 1953, 1 (2); Physis, 1962, 23 (64) y 1964, 24 (68); Neotropica, 1965, 11 (34); Acta Zoológica Lilloana, 1964, 20; Papeis Avulsos *del Departamento de Zoología, San Pablo,* 1965, 17 (7); Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas, 1961, 3 (5); Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas, 1964, 9 (5) y 9 (3), y Ecología, 1965, 1 (2). *Son el resultado de muchas horas de observaciones de campo y de laboratorio en la División Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales, sobre estos interesantes animales, tan bien adaptados a las condiciones climáticas de su habitat, tan importantes tanto durante su vida larval y desarrollo como cuando son adultos. Ellos están afectados por los factores de la vida acuática y por los de la vida aérea terrestre. Muchos han podido adaptarse al cambio que significa el avance de la tecnología, con su secuela de contaminación*

ambiental, pero todos van siendo relegados por este progreso. Esta situación pone en peligro fundamentales eslabones en las cadenas de utilización de la energía por los organismos vivientes, cuyas consecuencias podemos entrever sólo en parte.

En este trabajo se han incluido parte de los apuntes de clase que utilicé durante el dictado de la materia Zoología (Vertebrados), como profesor en el Instituto Católico del Profesorado y en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Capítulo I

INTRODUCCION A LOS ANFIBIOS. ANATOMIA Y FISIOLOGIA. COMPORTAMIENTO. REPRODUCCIÓN. TAXONOMIA. ECOLOGIA. PALEONTOLOGIA. ZOOGEOGRAFIA

Anfibios Anuros

Existen unas 1.800 especies conocidas en todo el mundo, de las cuales hay en la Argentina unas noventa formas diferentes.

Aspecto externo

El cuerpo puede ser considerado como dividido en cabeza, tronco y cuatro extremidades; carecen de cola en estado adulto. En la cabeza se destacan los ojos muy salientes y protegidos por párpados: el superior recubierto por piel similar a la del resto de la cabeza, el inferior de mayor movilidad que el superior y continuado por una porción transparente o membrana nictitante, que permite al Anfibio ver aun con el párpado corrido sobre el ojo (esto particularmente cuando el animal se sumerge en el agua). Un poco por detrás de los ojos se encuentran los tímpanos, a nivel de la piel o cubiertos por ella (en algunas especies). En la parte anterior y superior del hocico se hallan las narinas o aberturas nasales externas. La boca es terminal y amplia; al abrirse nos permite ver en su techo y en su piso una serie de estructuras: en el borde externo del

techo se observan pequeños dientes premaxilares y maxilares de forma cónica o con el aspecto de ganchos inclinados hacia el interior de la boca; se trata de dientes articulados, con una base fija y una corona móvil unidas por ligamentos elásticos (esta conformación facilita la entrada del alimento, pero no la salida); otros dientes similares que se hallan más al interior son los vomerianos, agrupados en dos macizos en las cercanías de las coanas o aberturas nasales internas, y son también del tipo articulado, aunque a veces se encuentran remplazados por apófisis óseas de los huesos vomerianos. Más hacia el interior de la boca sobresalen los globos oculares (ya que las órbitas no están cerradas por hueso hacia atrás), que ofrecen mayor saliencia hacia el techo de la boca, cuando el animal traga alguna presa. Lateralmente, cerca de la comisura del techo y el piso de la boca, existe a cada lado un par de aberturas de las trompas de Eustaquio (comunicación de la boca con el oído medio o caja del tímpano); hacia el fondo la boca se continúa con la faringe (cubierta de epitelio ciliado vibrátil), seguida por el esófago (más dorsalmente) y la glotis (ventralmente). En el piso se nota la falta de dientes en el borde mandibular (sólo en pocos géneros y especies de Anuros puede haber dientes allí), pero frecuentemente una apófisis ósea destacada forma un pseudodiente en la comisura mandibular; a partir de dicha comisura hacia atrás se extiende la lengua, cuyo extremo libre queda en inactividad, dirigido hacia el interior de la boca, hasta que se proyecta hacia adelante cuando captura una presa, la adhiere con su cara inferior cubierta de secreción pegajosa y luego la lleva hacia el interior; lateralmente en el piso se observa un par de aperturas del saco vocal (en los machos) que sirven de pasaje al aire que entra o sale durante el canto. Prácticamente falta el cuello, de modo que la cabeza aparece conectada directamente con el tronco. La piel, tanto en la cabeza como en el tronco y extremidades, carece de escamas, pero pueden presentarse corpúsculos fibrocalcáreos intradérmicos y a veces huesos dérmicos adheridos a los huesos del cráneo y en el dorso del tronco (como en el escuerzo). La piel de los Anfibios presenta abundantes glándulas, clasificadas por su estructura histológica y secreción como mucosas (en forma de pequeñas botellas y con células de núcleos grandes) y granulosas (en forma de odres y con núcleos achatados); además de las funciones de protección de la piel y lubricación, aseguran la humedad de ésta permitiendo la respiración cutánea y suelen tener función ponzoñosa variada. Estas glándulas o macizos glandulares reciben diversa denominación, según su ubicación: parotoides (laterales, por detrás del tímpano), comisurales (en el ángulo bucal), lumbares (en el tronco, lateralmente y hacia atrás), inguinales (sobre el muslo), paracnemis (en el borde interno de la pierna). Otras veces forman pliegues dorsales longitudinales; en ocasiones, los acúmulos grandulares son ventrales, en especial en la región abdominal o pectoral. Estos caracteres suelen tenerse en cuenta en la clasificación de los géneros o especies de Anuros, así: parotoides y paracnemis existen en los sapos (*Bufo*), comisurales y pliegues en ranas (*Leptodactylus*), mientras que lumbares (*Pleurodema, Physalaemus*) e inguinales (*Cycloramphus*) existen en otras ranas de la familia *Leptodactylidae* y abdominales hay en los escuerzos (*Ceratophrys*). La piel de los Anfibios presenta diversas coloraciones, que se pueden agrupar en crípticas, miméticas cambiantes o aposemáticas; en las primeras, ciertas manchas, generalmente negras, forman un *pattern* bastante estable en las especies y en los individuos. Estas man-

chas contribuyen a fraccionar la figura del animal y a ocultar su ojo, de modo que el animal resulta mucho menos aparente en su medio natural; de todos modos, la coloración de fondo es variable en los individuos de una especie y según la circunstancia. A esta categoría corresponden las coloraciones miméticas variables, más acentuadas en algunas especies (como las de *Hyla*, ranas de zarzal); en este caso la piel puede tornarse verde, amarilla o manchada, coincidiendo con los matices ambientales, pero el cambio es bastante lento; también hay una variación de acuerdo con la iluminación (oscurecimiento con luz intensa, empalidecimiento en la oscuridad). Esto, en general, se debe a la expansión o contracción de la melanina dentro de los cromatóforos de la piel; hay un mecanismo fisiológico, donde la luz al actuar sobre los ojos tiene acción sobre la hipófisis, cuyo lóbulo intermedio segrega la intermedina, la cual a su vez expande la melanina. La falta de intermedina aclara la piel. El color de la piel de los Anfibios se debe a la presencia de células pigmentadas, los melanóforos, que contienen la melanina de color negro; los xantóforos (amarillos), cuya combinación óptica con los melanóforos produce el color verde; los alóforos (rojos) y los guanóforos (con cristales). Las coloraciones aposemáticas son llamativas e indican peligrosidad; son fijas, no variables, corresponden a Anfibios de secreción cutánea muy ponzoñosa y en general a especies que no alcanzan mucho tamaño; se caracterizan sobre todo por manchas negras, rojas o amarillas y muchas veces están en relación con actitudes intimidatorias, donde aparecen resaltadas estas tonalidades; a veces ciertas glándulas aparecen llamativamente coloreadas o las coloraciones llamativas quedan ocultas mientras el animal está en reposo (con las extremidades plegadas), pero aparecen súbitamente al saltar (coloraciones *flash*, que sorprenden al atacante); en algunos Anfibios se dan a veces las pseudoaposemáticas, en especial en juveniles, donde la coloración llamativa no corresponde con la peligrosidad.

Las extremidades de los Anuros indican una fuerte adaptación para el salto, en lo que respecta a las extremidades posteriores, por lo cual resultan considerablemente más largas, en especial el pie; pero las cuatro extremidades son usadas por los Anfibios para caminar, elevarse en actitud defensiva, trepar, flotar en el agua y para ciertas actitudes en relación con la coloración aposemática; las anteriores son usadas para acomodar la presa en la boca, para amortiguar la caída luego del salto y para el *amplexus* de los machos; las extremidades posteriores, además del salto, tienen utilización en la natación, para cavar, en la muda de piel, al formar un espacio donde quedan los óvulos hasta su fecundación, o en el batido de la espuma cuando algunas especies construyen sus nidos flotantes. Las extremidades anteriores, relativamente cortas, constan de brazo, antebrazo y mano, esta última con cuatro dedos. Las manos presentan pequeños tubérculos subarticulares y grandes tubérculos palmares (interno y externo); en los machos en época de celo se desarrollan en el borde interno de algunos dedos los tubérculos nupciales, cornificados y con glándulas especiales; no hay uñas terminales, pero puede haber discos adhesivos (en los *Hylidae*). Las extremidades posteriores, mucho más largas, se dividen en muslo, pierna y pie; este último con cinco dedos, siendo el cuarto mucho más largo; hay también tubérculos subarticulares en los dedos que son utilizados para arrastrar la piel vieja durante la muda; hay tubérculos metatarsales (interno y externo) cornificados, en especial el interno, que muy desarro-

llado en varias especies es usado como cavador; puede haber, además, un tubérculo y un pliegue cutáneo tarsales. Tanto en las manos como en los pies existe a veces una membrana interdigital más o menos desarrollada, según las especies (en las más acuáticas, la interdigital del pie tiene buen desarrollo).

Esqueleto

El cráneo se lo puede considerar constituido por la cápsula encefálica, a la cual se agregan las cápsulas olfativas y auditivas, además de las mandíbulas; sobre estas partes se superponen los siguientes huesos: dos nasales (dorsalmente), dos vomerianos (ventralmente), dos frontoparietales (dorsales), un esfenoetmoides (en forma de tubo), un paraesfenoides (ventral) y un occipital (hacia atrás, con dos cóndilos); la mandíbula superior está formada por los siguientes huesos pares: premaxilares, maxilares, cuadradoyugales, pterigoideos, escamosos y yugales; la mandíbula inferior tiene un mentomeckeliano (medial) y como huesos pares, dentarios, anguloespleniales y articulares. Las cápsulas auditivas tienen un anillo timpánico y en el oído medio la columela continuada por el estapes cartilaginoso, hacia adentro. En la base de la lengua se ubica el aparato hiobranquial, formado por el cuerpo (una lámina cartilaginosa), que se continúa hacia adelante por los cuernos anteriores, los cuales se curvan hacia atrás y se elevan hasta llegar a las cápsulas auditivas; hay, además, un par de cuernos posteriores óseos, entre los cuales se ubica la cámara laringotraqueal con la glotis. Comparado el cráneo adulto con el larval, se lo ve a este último como una cápsula cartilaginosa seguida de cinco arcos viscerales (uno hioideo y cuatro branquiales) que van a dar origen al cráneo

adulto tal como lo hemos visto y al aparato hioideo; unos son huesos de origen dérmico y otros cartilaginosos o de sustitución. La columna vertebral es muy corta en los Anuros, formada por nueve vértebras y un urostilo: la primera vértebra o cervical carece de apófisis transversas, presentes en las otras; puede tener las dos carillas articulares para los cóndilos occipitales, muy separadas entre sí y con la porción intermedia cóncava o con dichas carillas próximas separadas por una parte convexa intermedia, según si los cóndilos occipitales están separados o juntos. Las tres vértebras siguientes tienen soldadas a sus apófisis transversas cortas costillas; luego hay cuatro vértebras que se pueden llamar lumbares, también con apófisis transversas desarrolladas y una sacra con grandes apófisis (a veces muy expandidas); el urostilo, en forma de espina ósea, corresponde a un conjunto de vértebras caudales soldadas entre sí (por ello aunque los Anuros carecen de cola, tienen, sin embargo, vértebras caudales).

El esqueleto apendicular está constituido en los miembros anteriores por la cintura escapular y el esqueleto de las extremidades. La cintura escapular está formada por un conjunto de piezas óseas o cartilaginosas que convergen hacia la cavidad glenoidea o están relacionadas con otras piezas; así, hacia la parte lateral y dorsal encontramos el escapular y el supraescapular (éste en parte cartilaginoso); en la parte ventral, oblicuamente hacia arriba, la clavícula (ósea) y el precoracoides (cartilaginoso), y oblicuamente hacia abajo, el coracoides (óseo); uniendo los extremos divergentes de estas piezas, observamos de adelante hacia atrás, el omosternón, dos epicoracoides, el esternón y el xifisternón (de los cuales el esternón puede ser óseo y los demás son cartilaginosos). Las diversas características de las piezas que forman el aparato

escapular son utilizadas en la taxonomía de los Anuros. En la cavidad glenoide articula la extremidad anterior, mediante el húmero, continuado por un hueso compuesto, el cúbito-radio, formado por la soldadura longitudinal de ambos huesos; luego sigue el carpo, formado por seis huesos dispuestos en dos hileras, cuatro metacarpales, terminados por un sesamoideo y las falanges de cuatro dedos de la mano (2, 2, 3, 3). La cintura pelviana se halla constituida por un par de ilíacos alargados, articulados hacia adelante con las apófisis transversas de la vértebra sacra y hacia atrás con el pubis e isquión, juntamente con los cuales constituye la cavidad cotiloidea; a su vez, las dos mitades de la cintura pelviana articulan entre sí, y en el punto de unión de ambas se apoya el extremo posterior del urostilo (final de la columna vertebral). En la cavidad cotiloidea articula el fémur, continuado por la tibia-peroné (unidos entre sí longitudinalmente); luego el astrágalo y el calcáneo como huesos largos, a cuyo extremo distal se articula una hilera de tarsales; luego cinco metatarsales, terminados en un prepulgar y las falanges de los cinco dedos del pie (2, 2, 3, 4, 3).

Sistema muscular

En los Anuros, en relación con el buen desarrollo de las extremidades, la musculatura resulta muy desarrollada y compleja, perdiéndose la primitiva disposición metamérica de las larvas. En el tronco, dorsalmente, se destacan los dorsales extensores, de disposición oblicua, pero es en la región ventral donde mayor desarrollo adquieren los músculos del tronco, pues además de los propiamente dichos del tronco, rectos abdominales (metaméricos) y los oblicuos externos e internos (en dos capas y con sus fibras cruzadas), existen los músculos extrínsecos de las extremidades anteriores (del tronco a éstas), tales como los pectorales. En la cabeza, ventralmente, encontramos el milohioideo (superficial y ancho, de fibras transversales) y el geniohioideo e hiogloso (más profundos y longitudinales); lateralmente, podemos destacar los mandibulares, depresor y elevador. Los músculos de las extremidades, además de considerarlos como extrínsecos o intrínsecos de éstas, por su función se los clasifica como flexores o extensores, abductores (desde la línea media mueven la extremidad hacia afuera) o adductores (hacia el medio). En las extremidades anteriores, además del deltoideo, el bíceps y el pectoral, hallamos el braquial externo, el supinador largo, el radial externo y el flexor superficial de los dedos, además del tríceps braquial. En las extremidades posteriores la musculatura presenta su mayor complejidad, en relación con la mayor realización de movimientos diversos y en especial el salto; en el muslo, dorsalmente, se destacan el bíceps crural, el semimembranoso (un músculo cutáneo) y el pequeño piriforme; lateralmente el tríceps y ventralmente el sartorio (de recorrido oblicuo), los adductores largo y breve, los rectos mayor y menor; en la pierna, dorsalmente el peroneo, lateralmente el gastrocnemio con el tendón de Aquiles, y ventralmente los tibiales anterior y posterior; en el pie, además de los tibiales que se prolongan, encontramos el flexor de los dedos con sus respectivos tendones.

Aparato digestivo

Ya hemos indicado las principales características de la boca y los dientes. El esófago es amplio y corto, continuado por el estómago alargado y con gran capacidad de distensión (internamente se halla plegado longitudinalmente); luego el intestino, di-

vidido en delgado (relativamente largo) y grueso (corto); entre ambos internamente se notan un estrechamiento o válvula y el cambio de la mucosa intestinal; el aparato digestivo termina en cloaca en relación con el aparato urinario y el reproductor. Como glándulas anexas encontramos algunas bucales, como la premaxilar; además del hígado, muy desarrollado y con vesícula biliar, hay un páncreas bien diferenciado. La alimentación de los Anuros es la de predatores, se nutren principalmente de insectos y otros Artrópodos vivos (que llegan vivos y activos hasta el estómago) y a veces también pequeños Vertebrados, como también Moluscos y Anélidos; el componente vegetal de la dieta parece más bien ingerido accidentalmente. No beben agua y la permeabilidad de la piel permite incorporar agua y sales a través de ella.

Sistema endocrino

Las glándulas de secreción interna están bien definidas. Hipófisis bien localizable abriendo el techo de la boca y con los tres lóbulos bien diferenciables. La tiroides se presenta como dos pequeños cuerpos rojos ubicados por detrás del aparato hioideo (cuerpo del hioides). El timo aparece en forma de dos cuerpos glandulares, muy superficiales, apenas por debajo de la piel y ubicado detrás del tímpano; durante la edad juvenil presenta aspecto rosado y estructura glandular, con la edad se torna amarillento y se transforma en tejido adiposo. El bazo, en forma de un cuerpo rojo esférico, se ubica junto al estómago. Las glándulas adrenales aparecen como una banda anaranjada sobre la cara ventral de cada riñón.

Aparato respiratorio

En los Anfibios Anuros hay tres tipos posibles de respiración, la branquial, que es larval, mientras que la pulmonar y la cutánea son propias de los adultos. El aparato respiratorio pulmonar está en relación con la fonación; así, existe una cámara laringotraqueal comunicada hacia la faringe por medio de la glotis y tiene un par de aberturas vinculadas con los pulmones; las paredes de dicha cámara están sostenidas por cartílagos: el cricoides en forma de anillo, con dos salientes laterales y uno medio posterior, y dentro de dicho anillo hay un par de cartílagos aritenoides sostenidos por ligamentos. En el interior de la cámara hay cuatro cuerdas vocales en las paredes de la misma, en forma de bolsillos; la vibración de las cuerdas vocales se produce por acción del aire, que pasa por la cámara laringotraqueal en su trayecto de ida o vuelta de los pulmones; es importante destacar que el Anuro canta (canto nupcial) con la boca cerrada, y el aire que sale de la cámara y pasa a la faringe y boca, luego dilata el saco vocal (que actúa como caja de resonancia); también llega aire a la boca por las aberturas nasales (narinas y coanas) desde el exterior cuando baja el piso bucal (al subir se cierran las narinas y el aire va a los pulmones). Los pulmones comunican directamente con la cámara laringotraqueal, sin la existencia de bronquios; los pulmones son un par de sacos o vesículas pulmonares en cuyas paredes se hallan los alvéolos; sus paredes se encuentran irrigadas por capilares derivados de la arteria y de la vena pulmonar; son sumamente elásticos y en su dilatación no se hallan limitados por costillas ni por diafragma, ya que aquéllas no están desarrolladas y éste no existe. La respiración cutánea tiene también importancia en los Anuros y en especial en los de vida muy acuática (en los cuales tiende a reemplazar a la respiración pulmonar); del corazón parte una arteria pulmo-cutánea, una de cuyas ramas, la cutánea, se capilariza en la piel, permitiendo este

tipo de respiración; también suelen estar muy capilarizadas la boca y la faringe, permitiendo una respiración buco-faríngea; la acción de ciertos anestésicos como el cloroformo permite ver claramente la enorme irrigación capilar cutánea.

Aparato circulatorio

El corazón de los Anuros adultos significa una mayor complicación que en las larvas o en los Peces, donde el corazón es únicamente venoso; en los animales que aquí tratamos, el corazón es venoso y arterial, ya que existen dos aurículas separadas, y un ventrículo único y entre las tres cavidades cardíacas una válvula única aurículo-ventricular; la aurícula izquierda, que contiene la sangre arterial, recibe la vena pulmonar que trae hacia el corazón la sangre oxigenada en los pulmones; ésta, luego es transferida al ventrículo único, del cual sale por el tronco arterial único; dicho tronco o cono presenta en su interior una válvula longitudinal en forma de S itálica, en cuyo extremo superior se abren las salidas hacia las arterias pulmocutáneas; externamente el tronco arterial se divide en dos ramas, cada una de las cuales se halla dividida en tres por la presencia de dos tabiques longitudinales que separan la arteria carótida, el tronco sistemático y la pulmo-cutánea; la carótida se dirige hacia la cabeza y da dos ramas, una interna y otra externa, donde encontramos el cuerpo carotídeo (especie de red capilar); el tronco sistemático forma a cada lado un arco aórtico, del que se separan las subclavias que van a las extremidades anteriores, y luego el doble arco aórtico se une para constituir una única arteria aorta dorsal, de la cual van derivando las arterias que van hacia los diversos órganos internos y las extremidades posteriores. El regreso de la sangre se hace

por venas, que, como cavas anteriores y posterior, desembocan en el seno venoso (dorsal al corazón), y por una única abertura se comunica con la aurícula derecha; de ésta pasará luego al ventrículo único, para salir por el cono arterial y tomar el camino de las arterias pulmo-cutáneas. La sangre de los Anfibios contiene glóbulos rojos nucleados y elípticos [illegible] (los mayores son los de los Anfibios U[illegible]bulos blancos (linfocitos, eosinófilos, neutrófilos) y trombocitos (equivalentes a las plaquetas sanguíneas). Existe, además, un sistema linfático muy desarrollado en los Anfibios, constituido especialmente por los senos linfáticos (vasos dilatados), ubicados debajo de la piel y sobre los músculos, separados por tabiques, pero comunicados entre sí; dichos senos se diferencian en dorsal, laterales, submaxilar, pectoral, abdominal, braquiales, femorales y crurales, según la región del cuerpo o de las extremidades que ocupen; la linfa es impulsada por dos pares de corazones linfáticos: uno anterior ubicado entre las vértebras tercera y cuarta, y otro posterior a ambos lados del extremo posterior del urostilo (es posible observar el latido de este último par a través de la piel del dorso).

Sistema nervioso

El encéfalo es alargado y se notan las siguientes porciones, una a continuación de la otra: lóbulos olfativos, hemisferios cerebrales (alargados), epífisis (dorsalmente en el diencéfalo) e hipófisis (ventralmente), un par de lóbulos ópticos, un cerebelo (poco desarrollado) y el bulbo raquídeo, que se continúa luego en la médula espinal. Existen diez pares de nervios craneales (olfatorio, óptico, ocular motor, troclear, trigémino, abducens, facial, auditivo, glosofaríngeo y vago). Los nervios espinales son mixtos y la médula presenta un ensanchamiento

o plexo braquial y otro lumbar, en relación con las extremidades.

Órganos de los sentidos

Ojos protegidos por los párpados móviles, con pupila rómbica, o vertical (según las especies), pocas veces cordiforme (con pequeño opérculo del iris); el cristalino es esférico; falta el proceso falciforme de la coroides, existente en otros Vertebrados.

Los oídos constan del oído medio y del interno; el primero se inicia en el tímpano y se continúa con la caja de éste, que contiene la columela y el estapes; a su vez comunica con la boca por la trompa de Eustaquio. El oído interno, formado por el laberinto membranoso, que consta del utrículo comunicado con el sáculo, del cual derivan conductos como el endolinfático, los tres canales semicirculares y la lagena o caracol; dentro del laberinto membranoso la endolinfa contiene cristales de carbonato de calcio (otolitos). Además de estos elementos existe una relación entre los canales endolinfáticos y un saco supracerebral, continuado sobre la médula espinal por un canal raquídeo que se expande lateralmente en pequeñas bolsas pares que contienen cristales de carbonato de calcio (en toda la extensión de la columna vertebral).

En los renacuajos de los Anuros existen órganos de la línea lateral, que forman líneas ramificadas en la cabeza, tronco y cola, de manera similar a las de los peces; en los adultos existen en los de la familia *Pipidae* y han sido descritos para algunas formas muy acuáticas de otras familias. Terminaciones nerviosas libres son abundantes en las células epidérmicas, en relación con el sentido del tacto; además, hay corpúsculos táctiles, que forman a veces papilas en los pies, en el dorso del tronco o sobre la cabeza de algunos Anuros. Para el gusto han sido descritos corpúsculos gustativos ubicados en el paladar, las mandíbulas y la lengua (sobre papilas fungiformes). Con respecto al olfato, el epitelio olfatorio que recubre las fosas nasales está formado por células con cilias de dos categorías, unas son largas y no móviles (las propiamente olfativas) y otras son más cortas y móviles (encargadas de producir corrientes hacia adentro de las fosas nasales); las fosas nasales se hallan en relación con los órganos de Jacobson, que forman un ciego o derivación de éstas; además existe otro ciego, llamado rama maxilar.

Aparato urogenital

Los riñones trilobulados son de forma alargada y se hallan ubicados en ambos lados de la columna vertebral; pertenecen al tipo de los mesonefros y sus conductos excretores o mesonefroductos resultan en los machos al mismo tiempo conductos espermáticos o deferentes, y desembocan dorsalmente con respecto a la cloaca; en la parte ventral de ésta se halla la vejiga urinaria, donde queda a veces acumulada la orina como reserva hídrica; en la cara ventral de los riñones se encuentran adheridas las glándulas adrenales. En los machos, los testículos aparecen como dos órganos alargados de color claro ubicados ventralmente con respecto a los riñones y más hacia la línea media (los conductos deferentes coinciden con los uréteres); sobre los testículos (hacia adelante) se hallan los cuerpos amarillos (reservas de grasa de forma digitada y de color amarillo anaranjado, que tienen su mayor desarrollo al iniciarse la hibernación y se reducen considerablemente al final de ésta); también en las hembras existen dichos cuerpos amarillos y sufren las mismas oscilaciones con res-

pecto a la hibernación; sobre los testículos, entre éstos y los cuerpos amarillos, suele existir una glándula, que tiende a reducirse con el desarrollo del animal, y recibe el nombre de glándula de Bidder; se trata de un ovario atrófico cuyo desarrollo continúa en caso de extirpación de los testículos. En las hembras, los ovarios alcanzan enorme desarrollo y presentan un aspecto arracimado con miles de óvulos en su interior; junto a ellos se extienden los oviductos, abiertos en su extremo anterior mediante las trompas en forma de embudos, en la cavidad celomática y luego prolongados en forma de conductos muy largos y sinuosos de color blanco, hasta desembocar dorsalmente en la cloaca; los óvulos maduros van cayendo al celoma y desde allí son captados por los embudos de los oviductos, para luego descender por ellos e ir rodeándose de sustancias albuminoideas segregadas por sus paredes; en el momento de la reproducción son eliminados por la cloaca hacia el agua, donde se produce la fecundación externa, luego de la cual las capas albuminoideas se expanden al embeberse de agua, constituyendo una doble envoltura protectora y transparente alrededor de los huevos.

Dimorfismo sexual

Externamente es posible diferenciar, en algunas especies, el sexo de los adultos. Así la coloración puede servir para su diferenciación, como sucede en el sapo común, *Bufo arenarum*, donde los machos son de color uniforme oscuro o claro verdoso, mientras que las hembras (al igual que los juveniles) son grises con manchas oscuras. En ciertas especies de *Atelopus* la diferencia de coloración es aún más marcada, como sucede en *A. varius*, donde la hembra es amarilla con un reticulado negro, mientras el macho es verde claro y reticulado de negro. Otras veces son manchas oscuras en la región gular de los machos (en relación con la presencia del saco vocal). Papilas cornificadas en la piel, suelen caracterizar a los machos de las especies de *Bufo*, resultando muy notables en especial en *B. spinulosus*; generalmente estas puntas córneas se concentran en el dorso del tronco y las extremidades, mientras que en otras especies como *Leptodactylus ocellatus* se ubican ventralmente y en particular en la región pectoral de los machos (en esta especie y en *L. pentadactylus* donde hay placas espinosas pectorales). En los dedos de las manos, en especial en los más internos, los machos suelen presentar espesamientos de la piel de superficie cornificada, como en las especies de *Bufo*. En otros géneros, como en *Leptodactylus* (*ocellatus* y *pentadactylus* entre otros), hay uno o dos tubérculos negros fuertemente cornificados en el borde interno del pulgar; en otros, como en *Crossodactylus* (tanto en machos como en hembras), hay placas cornificadas cubiertas de pequeñas espinas; en *Telmatobius* machos aparecen estos tubérculos nupciales como placas ásperas cornificadas en relación con ciertas glándulas cutáneas especializadas; en el género *Hyla* (*H. pulchella* y otras), en el macho se observa un mamelón en el pulgar, en cuyo interior se aloja una garra ósea curva y con punta aguda (usada en sus luchas territoriales). Otras formas de dimorfismo lo constituyen la presencia de sacos vocales en los machos (utilizados como caja de resonancia durante el canto nupcial). Se los diferencia en internos y externos, y se hallan presentes según las especies; los primeros están debajo de la piel, pero a su vez cubiertos por una delgada capa de músculos, y pueden estar formados por una cavidad (*L. ocellatus*) o por dos (*L. chaquensis*); los externos se hallan inmediatamente por debajo de la piel y pueden ser únicos (*Bu-*

fo), o dobles y laterales (*Hyla venulosa*); en algunos casos, el saco vocal está vinculado con los senos linfáticos ventrales, y se dilata durante el canto y ayuda a la flotación (*Physalaemus*). Otra diferenciación visible por debajo de la piel, en los tabiques conjuntivos que separan a ciertos músculos, es la llamada "línea masculina", que está bien desarrollada en los machos de algunas especies de pequeño tamaño (*Physalaemus barbouri* y otras); se la interpreta como apropiada para absorber las vibraciones del canto y resguardar así a las vísceras. También en algunas especies el tamaño corporal diferencia a los adultos de uno y otro sexo. En la mayoría de las especies, el macho es menor que la hembra (existe la excepción de *L. ocellatus*, donde los machos suelen ser bastante mayores que las hembras); en ciertas especies, en los machos se desarrollan enormemente los músculos de las extremidades anteriores (y los huesos largos correspondientes) y de la región pectoral.

DESARROLLO

Los huevos de los Anuros son de tipo mixolecitos y por ello de segmentación total y desigual; de ellos se originan embriones que al principio quedan rodeados por las envolturas albuminoideas, hasta que éstas son perforadas por digestión, permitiendo la salida de las larvas. En un principio estas larvas o renacuajos tienen tres pares de branquias externas, más o menos desarrolladas según las especies; luego dichas branquias son remplazadas por otros tres pares internos, en relación con una cámara branquial y una comunicación con el exterior o espiráculo (generalmente ubicado del lado izquierdo), por el cual es eliminada el agua que entró por la boca y siguió su camino a través de las branquias. El cuerpo del renacuajo es aproximadamente claviforme, con una porción anterior, cabeza-tronco, y una posterior caudal rodeada por una aleta. En la porción anterior se distingue un par de ojos recubiertos por piel transparente, sin párpados móviles, el espiráculo lateralmente y en la porción más anterior el embudo bucal en el fondo del cual se halla la boca. Este embudo bucal recuerda el de los vertebrados más primitivos, tales como los Ciclóstomos, y al igual que en éstos, existen papilas en el borde externo del embudo; además de pequeños dientes córneos o bastoncillos dispuestos en hileras, forman también éstos un pico córneo rodeando a la boca; estas hileras de dientes córneos, con un extremo curvado, hacen las veces de un cepillo, con el cual el renacuajo raspa la superficie de los objetos sumergidos en busca de alimento. En la parte más posterior del tronco, lateral y ventralmente, se encuentran las patas posteriores, que en el comienzo son apenas muñones poco diferenciados, pero a medida que avanza el proceso de metamorfosis se van notando las diversas porciones de las extremidades posteriores, con sus dedos; las extremidades anteriores se van diferenciando por debajo de la piel en la región anterior del tronco, hasta que salen a través de ésta; generalmente la izquierda emerge a través del espiráculo, cuando ya se halla bien diferenciada. En la parte interna del tronco se ubica el corazón, hacia adelante y ventralmente, entre las branquias; se trata de un corazón venoso, similar al de los peces, que luego se va complicando hasta adquirir el aspecto y la función del corazón del adulto, juntamente con la aparición de la respiración pulmonar. El tubo digestivo ocupa gran parte del celoma de la larva y presenta el aspecto de un intestino arrollado en espiral, que se abre en la base de la cola mediante un corto tubo anal; su longitud depende de la dieta del renacuajo, según se ha

observado en algunas especies, siendo mayor en los de régimen vegetariano. La dieta de los renacuajos suele basarse en tejidos vegetales (parénquimas) en descomposición, además de algas verdes y azules, aunque además se alimentan de protozoarios y otros pequeños animales acuáticos que puedan estar adheridos a los objetos sumergidos; también hay especies que se alimentan de *plancton* como las larvas de los *Pseudidae;* otras son carroñeras y comen los cadáveres que hay en el agua (inclusive los de los adultos que les dieron vida); finalmente existen predadores de otros renacuajos o de crustáceos acuáticos, como las larvas de escuerzos (*Ceratophrys*), y algunas especies comen huevos de otros Anfibios o de su propia especie. En la porción caudal de los renacuajos son muy visibles los músculos dispuestos en V, correspondientes a los miómeros; la aleta caudal es cutánea y se halla muy capilarizada, permitiendo en algunos casos intercambio respiratorio; sobre el tronco y la cola se extiende la línea lateral con sus ramificaciones; la coloración de la piel tanto en el tronco como en la cola suele ser característica de cada especie. Al terminar la metamorfosis y salir el imago fuera del agua ha habido una gran transformación no sólo en cuanto al desarrollo de las extremidades y la desaparición de la cola, sino que ha desaparecido el embudo bucal y han caído las formaciones córneas de los dientes y el pico, formándose la boca del adulto con sus dientes, lengua, etcétera; los ojos adquieren sus párpados, desaparece el espiráculo, cambia el tipo de piel en su color y aparecen las glándulas y también los tímpanos. Internamente han ido cambiando el corazón, desaparecen las branquias y se forman los pulmones (hay un perído de simultaneidad de ambos órganos respiratorios, pero el renacuajo ya sube a la superficie para obtener el aire atmosférico), el aparato digestivo cambia y del mismo modo los diferentes órganos internos; la transformación es tal que el animal no puede permanecer más en el agua, si no es con el riesgo de morir.

Taxonomía

La clase *Amphibia* se la considera dividida en tres subclases: *Labyrinthodontia, Lepospondyli* y *Lissamphibia,* de las cuales solamente la última tiene representantes vivientes; las dos primeras son de Anfibios fósiles de fines del Paleozoico y principios del Mesozoico, de modo que los órdenes actuales, Urodelos, Anuros y Ápodos, pertenecen a la subclase *Lissamphibia.* Considerando solamente a los Anuros, los hallamos a su vez divididos en seis subórdenes: *Amphicoela, Aglossa, Opisthocoela* (*Archaeobatrachia*), *Anomocoela, Diplasiocoela* y *Procoela* (aunque estos tres últimos subórdenes pueden ser considerados en uno solo, los *Neobatrachia*). El criterio de clasificación deriva especialmente de caracteres esqueletarios (columna vertebral y cintura escapular).

Suborden Amphicoela

Centrum vertebral unido por anillos cartilaginosos; diez vértebras; costillas bien definidas. Cintura arcífera (con epicoracoides arqueados) en las formas actuales. Familia *Notobatrachidae-Notobatrachus,* del Jurásico de Santa Cruz: Argentina. Es firmisternio (epicoracoides no arqueados). Familia *Leiopelmidae-Leiopelma,* Nueva Zelandia. Con metamorfosis abreviada. *Ascaphus,* oeste de Estados Unidos. Machos con órgano copulador en forma de pequeña cola muscular (músculos pyriformis y caudalipuboisquiotibialis).

Suborden Aglosa

Sin lengua; forma de vida muy acuática. Vértebras opistocélicas; urostilo soldado o con un cóndilo; costillas libres en la larva, soldadas en el adulto. Cintura firmisternia total o parcial. Familia *Pipidae-Pipa,* del norte y este de América del Sur. Con incubación y desarrollo en la piel dorsal de la hembra. Adultos con extremos de los dedos en forma de estrella de cuatro puntas, sin dientes. Cintura escapular con omosternón reducido, esternón y coracoides muy dilatados, precoracoides y clavículas normales. Diapófosis sacrales muy dilatadas. *Xenopus,* de África. Con renacuajos libres, con tentáculos sensitivos; adultos con uñas córneas.

Suborden Opisthocoela

Con nueve vértebras opistocélicas; urostilo con dos cóndilos. Cintura escapular arcífera. Familia *Discoglossidae,* con costillas libres; lengua adherente; párpados móviles; con omosternón. *Bombina, Discoglossus y Alytes* de la fauna europea; *Barbourula* de Filipinas. Familia *Rhinophrynidae,* costillas no libres; lengua libre anteriormente; tubérculo cavador en el pie y otro en el primer dedo de la mano; durante la reproducción, *amplexus* inguinal; omosternón reducido y esternón ausente. *Rhinophrynus* de México.

Suborden Anomocoela

Vértebras procélicas o anficélicas (con discos intervertebrales libres); vértebra sacra con diapófisis muy expandidas; faltan las costillas. Cintura arcífera, con omosternón. Familia *Pelobatidae*-sacral fusionada al urostilo o con un cóndilo; astrágalo y calcáneo separados. *Megophrys* (sudeste de Asia), *Pelobates* (Europa y norte de África), *Scaphiopus* (América del Norte). Familia *Pelodytidae, Pelodytes* (Europa). Dos cóndilos en el urostilo; astrágalo y calcáneo soldados.

Suborden Diplasiocoela

Vértebras procélicas (las anteriores), una presacral anficélica y sacral opistocélica o todas procélicas; urostilo con dos cóndilos generalmente; faltan las costillas. Cintura escapular firmisternia; epicoracoides sin prolongaciones posteriores a manera de cuernos. Familia *Ranidae. Rana* (Hemisferio Norte, en América del Sur llega hasta el norte de Bolivia y el Amazonas), *Dendrobates, Phyllobates, Protherapsis* (géneros sudamericanos, con coloraciones aposemáticas y secreciones ponzoñosas cutáneas). Familia *Rhacophoridae,* africanas y asiáticas con convergencia hacia los *Hylidae.* Familia *Michohylidae,* distribuidas por el sudeste de Asia, África, Madagascar y América; con o sin dientes (especies argentinas sin dientes); cintura escapular con o sin omosternón (en argentinas sin), esternón dilatado y cartilaginoso, coracoides robustos, con precoracoides atrofiados o ausentes; diapófisis sacrales dilatadas; larvas sin pico ni dientes córneos. *Elachistocleis, Hypopachus.* Familia *Phrynomeridae, Phrynomerus,* África al Sur del Sahara; vivamente coloreadas; arborícolas.

Suborden Procoela

Vértebras procélicas, cintura escapular arcífera o intermedia con firmisternia. Familia *Bufonidae,* cosmopolitas; sin dientes; cintura escapular sin omosternón generalmente (cuando existe, es cartilaginoso), esternón cartilaginoso; precoracoides y coracoides normales; diapófisis sacrales dilatadas;

larvas con pico y dientes córneos. *Bufo,* Europa,
Asia, África y América. Familia *Hylidae,* cosmopo-
litas; con dientes maxilares, premaxilares y vome-
rianos (a veces sin estos últimos); cintura escapu-
lar: omosternón y esternón cartilaginosos, preco-
racoides y coracoides normales; diapófisis sacrales
dilatadas; falanges cartilaginosas intercalares (en-
tre última y penúltima falange) y discos adhesivos
en los dedos. *Hyla,* cosmopolita. *Phyllomedusa,*
neotropical. Familia *Leptodactylidae,* América, Áfri-
ca del Sur y Australia; con dientes premaxilares, ma-
xilares y vomerianos (a veces sin dientes); cintura
escapular: omosternón cartilaginoso, esternón a veces
con estilo óseo, coracoides y precoracoides norma-
les; diapófisis sacrales cilíndricas o algo dilatadas.
*Leptodactylus, Physalaemus, Pleurodema, Pseudo-
paludicola, Odontophrynus, Telmatobius, Batra-
cophrynus, Hydrolaetare, Ceratophrys.* Familia *Pseu-
didae,* América del Sur; similares a los *Leptodac-
tylidae,* pero con falanges intercalares osificadas;
muy acuáticas, con membrana interdigital muy de-
sarrollada en los pies; larvas de metamorfosis lenta
y muy nadadoras. *Pseudis, Lysapsus.* Familia *Bra-
chycephalidae* o *Atelopodidae,* neotropicales (Cen-
tro América, del Sur e Insular); otras han sido
descritas para Borneo, Java y Sumatra. De peque-
ño o mediano tamaño, muy coloreados (aposemá-
ticos); firmisternios o intermedios, sin omosternón
o con (*Rhinoderma*); diapófisis sacrales dilatadas
o poco. Actualmente cuatro géneros neotropicales:
Atelopus, Dendrophryniscus, Melanophryniscus,
Oreophrynella, se los ubica entre los *Bufonidae;*
Rhinoderma, antartándica, se la considera entre
los *Leptodactylidae; Brachycephalus,* de Brasil, con
escudo de hueso dérmico dorsalmente y sin glándu-
la de Bidder, permanece en la familia; *Cacophryne*
es de Indonesia (*C. cruentata* de Java), por su as-
pecto general recuerda a *Atelopus* y *Melanophry-*

niscus. Familia *Centrolenidae,* neotropicales (México a la Argentina), cintura escapular arcífera, sin omosternón; diapófisis sacrales dilatadas; astrágalo y calcáneo soldados en un solo hueso; arborícolas y de color verde, con falanges intercalares cartilaginosas, las terminales en T. *Centrolene, Centrolenella, Teratohyla, Cochranella.*

Ecología

Diferentes tipos de reproducción en los Anuros: 1) Ovulíparos (ovíparos), de fecundación externa, son la gran mayoría. Dentro de este tipo se pueden distinguir: *a*) huevos que se desarrollan en cuerpos de agua más o menos grandes: agrupados en tubos albuminoideos, formando cadenas de huevos (*Bufo*) adheridas a la vegetación, en masas sumergidas (*Hyla*) o separados (*Odontophrynus*); un tipo especial son los nidos de espuma flotantes o dentro de cavidades hechas en el suelo, el primer caso en *Leptodactylus ocellatus, Physalaemus, Pleurodema* y el segundo en *Leptodactylus* del Grupo *Cavicola* (*L. prognathus* y otros). También deben mencionarse, entre otros, las pequeñas piletas con reborde de barro construidas por *Hyla faber* como defensa durante el desarrollo de sus larvas, los nidos de cera en huecos de árboles, donde *Hyla resinifictrix* cría sus larvas, o los nidos de hojas donde quedan los huevos de *Phyllomedusa,* ubicados sobre el agua, donde los renacuajos caen y completan su desarrollo. Todos estos casos pertenecen a la fauna neotropical y en especial argentina. También debe mencionarse la metamorfosis abreviada, estudiada en varias especies de *Eleutherodactylus* y de *Eupsophus,* donde los huevos no son depositados en el agua, sino en lugares húmedos en selvas o bosques, y no hay renacuajo de vida libre acuática, sino que un estado caudado existe envuelto

por las capas protectoras del huevo y el estado libre corresponde al imago; entre algunos *Hylidae* también se dan casos de incubación en cavidades cutáneas del dorso, tal lo que sucede en *Hyla goeldii,* donde apenas hay un reborde cutáneo que retiene la masa de huevos, o en *Gastrotheca* donde hay una verdadera cavidad o bolsillo dorsal con una abertura, en la cual los huevos se desarrollan, pasando por un estadio con pseudoplacentación mediante formaciones similares a branquias en contacto con la pared muy capilarizada de la bolsa dorsal del adulto. Transporte de huevos en el dorso, aunque sin incubación, lo efectúa *Alytes obstetricans* de Europa, mientras que transpórte momentáneo de renacuajos adheridos al dorso lo hacen algunas especies de *Dendrobates,* asegurándose la supervivencia de éstos, ya que pueden cambiar de cuerpo de agua en caso de desecamiento. Un caso especial es el de *Rhinoderma darwini,* donde los machos incuban en su saco vocal los huevos, que finalmente, luego de pasar por estadio de renacuajos, emergen como imagos.

II) Ovovivíparas, son ciertas especies de *Bufonidae* africanas del género *Nectophrynoides,* donde hay fecundación interna.

PALEONTOLOGÍA

Los primeros representantes de la clase *Amphibia,* bastante diferentes de los actuales sapos y ranas, corresponden al Paleozoico, concretamente al Devónico de Groenlandia; pertenecían a la subclase *Labyrinthodontia,* constituyendo un superorden especial, los *Ichthyostegalia.* Su nombre nos indica por lo pronto su parecido con los peces, en especial con los *Crossopterigios,* y por ello se los ha considerado como transicionales entre los peces y los Anfibios, aunque el problema del paso de la vida acuática a la terrestre significa grandes cambios en cuanto a la respiración, asegurar la no desecación de la piel, soportar su propio peso corporal (tener columna vertebral y extremidades apropiadas), problemas de propulsión diferente de acuerdo con el medio y asegurar la reproducción. *Ichthyostegia* tenía algunas de estas adaptaciones que lo hacían un Anfibio, como por ejemplo la presencia de narinas y coanas, aunque la columna era poco avanzada con respecto a los *Crossopterigios* (no apropiada para la vida terrestre) y constaba básicamente de vértebras con tres piezas: intercentrum, pleurocentrum y espina neural; la vértebra sacra era única; en cuanto al cráneo formado por muchos huesos (con canales de las líneas laterales), éstos delimitaban cinco aberturas, además de un par de hendiduras timpánicas con estapes insertados, lo que indica su vida aérea (ya que los peces no tienen tímpanos ni oído medio); tenían un solo cóndilo occipital: el paladar tenía sólo aberturas pequeñas y los dientes eran de tipo laberintodonte (con el esmalte y la dentina plegadas en forma muy compleja), como también lo tenían algunos *Crossopterigios;* además poseían una aleta caudal y dorsal. Los caracteres generales de la subclase *Labyrinthodontia,* que vivió del Devónico al Triásico eran: cráneo con más huesos que en los modernos Anfibios, en especial en las regiones posparietal, orbital y mandíbula inferior, dientes con esmalte y dentina plegadas y líneas laterales sobre la cabeza. Otro superorden de dicho grupo fue el de los *Antrachosauria* (*Embolomeri*) del Carbonífero, mejor adaptados a la vida terrestre, con vértebras formadas por tres piezas, pero con intercentrum y pleurocentrum de tamaños equivalentes (adelante y atrás respectivamente, formando el cuerpo vertebral) además de la espina neural; la vértebra sacra, también única; el cráneo con paladar con va-

cuidades bastante desarrolladas y un cóndilo occipital único; las extremidades eran débiles y la cintura escapular compleja. *Eogyrinus* es uno de sus géneros.

Un tercer superorden *Temnospondyla*, comprende dos órdenes: *Rachitomi* de formas terrestres y *Stereospondyli* acuáticos. Los *Rachitomi* vivieron desde el Carbonífero al Pérmico, y *Eryops* de 1,8 m fue uno de los mayores de su grupo. Presentaba grandes vacuidades en el paladar, dos cóndilos occipitales, costillas expandidas y extremidades robustas apropiadas para la vida terrestre. También se han estudiado otros géneros menores, como *Cacops* y los llamados *Branchiosaurus* que serían las formas larvales de los *Rachitomi* (con branquias). Los *Stereospondyli* del Triásico tenían vértebras menos resistentes (solamente con intercentrum y espina), que constituían una columna más débil y por ende sólo apropiada para la vida acuática; otros caracteres del grupo eran las grandes vacuidades palatinas, la cabeza chata, con el cráneo con mucho cartílago, dos cóndilos occipitales; cinturas desarrolladas, pero patas pequeñas, índices de vida acuática. *Buetteria* alcanzó gran tamaño. Algunos *Labyrinthodontia* preludian a los Anuros, que como ellos son aspidospóndilos, es decir, con las vértebras preformadas en cartílagos; así *Miobatrachus* del Carbonífero, pero en especial *Protobatrachus* de Madagascar del Triásico, tiene pocos huesos craneales y cola reducida. Ya en el Jurásico tenemos verdaderos Anuros como *Notobatrachus* de la Patagonia. Una subclase aparte la constituyen los *Lepospondyli*, cuyas vértebras no estaban preformadas por cartílagos, sino que eran como cilindros óseos alrededor de la cuerda dorsal. Vivieron en el Carbonífero hasta el Pérmico; eran de pequeño tamaño y de aspecto variado, así los *Aistopoda* eran ápodos, mientras que los *Nectridia* tenían patas, pero eran alargados y achatados como el género *Diplocaulus*, de cabeza muy ancha. Según algunos autores, los Urodelos y Ápodos que aparecen en el Cretáceo estarían emparentados con ellos, lo que quedaría desvirtuado por la presencia de dientes articulados en Anuros, Urodelos y Ápodos, que indicarían para estos tres órdenes un origen común. Los restos de Anuros fósiles de América del Sur son relativamente escasos, pero algunos de ellos son muy antiguos y de gran interés paleontológico. Así *Notobatrachus degiustoi* Reig (*Notobatrachidae*) del Jurásico de Santa Cruz (Patagonia) es uno de los más notables descubrimientos. En el Cretáceo se han hallado también otras familias de Anuros, como *Leptodactylidae* (posiblemente *Telmatobinae* en Perú) y *Pipidae* (*Euxenopoides saltensis* Parodi, Kraglievich y del Corro). En el Eoceno, además de *Bufonidae* y *Ranidae*, se ha descrito un *Pipoideo* para Chubut, *Shelania pascuali* Casamiquela; del Oligoceno se han citado *Hylidae*, y para la Argentina, *Bufo*, además de *Neoprocoela edentatus* Schaeffer (*Leptodactylidae* o *Bufonidae*) y *Eupsophus* (*Leptodactylidae*); del Mioceno de Colombia, *Bufo*.

Zoogeografía

La distribución de los Anfibios se realiza generalmente en forma pasiva, por medio de ríos o cursos de agua menores, que facilitan su dispersión; no hay migraciones activas ni de gran extensión (son, sin embargo, los jóvenes los que más se alejan, según datos del marcado de ejemplares). La dispersión por vía fluvial explica la distribución radial que se observa en muchas de las especies y subespecies sudamericanas. Pero la fauna de Anfibios sudamericanos ofrece además ciertas peculiaridades y está compuesta por las siguientes familias: *Leptodactylidae* (*Ceratophrynidae*), *Bufonidae*, *Hy-*

lidae, Pseudidae, Centrolenidae, Brachycephalidae (Atelopodidae), Michohylidae, Ranidae, Pipidae, siendo especialmente abundantes los *Leptodactylidae* e *Hylidae*. La primera tiene varias subfamilias y muchos géneros con adaptaciones diversas; el número de especies también es elevado; se notan géneros con vértebra atlas cóncava y otros con convexa; los primeros se hallan especialmente en el este y los otros en el oeste de América del Sur, lo que indicaría un doble origen para la familia; las del este de estirpe Brasílica y las del oeste de estirpe Patagónica, si consideramos sus posibles centros de dispersión. En los *Bufonidae* también se distinguen dos grupos en el género *Bufo,* uno típicamente neotropical con dos subgrupos: el de *B. marinus* (más abundante en especies) y el de *B. granulosus* (con representantes también en las Antillas). El otro grupo es típicamente holártico y está representado por *B. variegatus* (del bosque antartándico). Los *Hylidae* sudamericanos son similares a los de América Central y las Antillas, y difieren de los holárticos (que se parecen a los australianos); los *Hylidae* faltan en la Patagonia y el bosque antartándico. Los *Pseudidae* son puramente sudamericanos, pero no se encuentran en la Patagonia. Los *Brachycephalidae* son sudamericanos, con algunos posibles representantes en Indonesia, aunque el grupo se ha dividido recientemente entre *Bufonidae* y *Leptodactylidae*. Los *Microhylidae* son de amplia distribución mundial, pero los géneros americanos están ubicados en una sola subfamilia, *Microhylidae,* donde hay también especies asiáticas. Los *Centrolenidae* son americanos, especialmente neotropicales, y faltan en la Patagonia y bosque antartándico. Los *Ranidae* son de amplia distribución mundial. Los *Pipidae* son actualmente del norte de América del Sur y de África del Sur al sur del Sahara. Dos familias existentes en México, *Pelobatidae* y *Rhynophrynidae,* faltan en América del Sur.

En la Argentina, los Anfibios actualmente pueden agruparse en las faunas de Batracios: litoral-mesopotámicos, chaqueños, jujeño-tucumanos, andino-patagónicos, subandinos y antartándicos, caracterizados por diferentes especies y subespecies.

BIBLIOGRAFÍA

ANGEL, F., *Vie et moeurs des Amphibiens,* París, Payot, 1947.

ANGEL, F., *Petit atlas des Amphibiens et Reptiles,* París, Boubée, 1949.

BARBOUR, T., *Reptiles and Amphibians, their habits and adaptations,* Boston, Riverside, 1926.

BELLAIRS, A. D'A., *Reptiles,* Londres, Hutchinson, 1957.

COCHRAN, D. M., *Living Amphibians of the World,* Nueva York, Doubleday, 1962.

COLBERT, E. H., *Evolution of the Vertebrates,* Nueva York, John Wiley, 1955.

FREIBERG, M. A., *Vida de Batracios y Reptiles sudamericanos,* Buenos Aires, Cesarini, 1954.

GALLARDO, J. M., *Origen de las Faunas Sudamericanas de Anfibios.* Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats., Zool. 4 (4) :17-32, 1972.

GALLARDO, J. M., *Conservación de la Fauna: Vertebrados, Reptiles y Anfibios.* Mus. Argentino Cs. Nats., Publ. Extensión Cultural y Didáctica 20:1-15, 1973.

GOIN, C. J. Y O. B. GOIN, *Introduction to Herpetology,* San Francisco, W. H. Freeman, 1962.

HARRISON MATTHEWS, L., *The British Amphibia and Reptiles,* Londres, Methuen, 1952.

LOVERIDGE, A., *Reptiles of the Pacific World,* Nueva York, Mac Millan, 1946.

MERTENS, R., *The world of Amphibians and Reptiles,* Nueva York, Mc Graw Hill, 1960.

NOBLE, G. K., *The biology of the Amphibia,* Nueva York, Dover, 1954.

OLIVER, J. A., *The Natural History of North American Amphibians and Reptiles,* Nueva York, Van Nostrand, 1955.

ROSTAND, J., *La vie des crapauds,* París, Stock, 1933.

SANTOS, E., *Anfibios e Repteis do Brasil* (Vida e costumbres), Río de Janeiro. F. Briguiet, 1942.

SMITH, M., *The British Amphibians and Reptiles*, Londres, Collins, 1954.
STEWART, M. M., *Amphibians of Malawi*, Nueva York, State University, 1967.
WRIGHT, A. H., *Life-histories of the frogs of Okefinokee Swamp*, Georgia, Nueva York, Mac Millan, 1932.
WRIGHT, A. H. Y A. A. WRIGHT, *Handbook of Frogs and Toads of the United States and Canada*, Ithaca, Comstock, 1949.

CAPÍTULO II

ANFIBIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA. AMBIENTES Y ADAPTACIONES. REPRODUCCIÓN. CADENAS DE ALIMENTACIÓN. DISTRIBUCIÓN Y EMPOBRECIMIENTO FAUNISTICO. ALGUNAS FORMAS DEL COMPORTAMIENTO

Desde hace varios años (1946) estudio a los Anfibios de la provincia de Buenos Aires en su taxonomía, ecología, comportamiento y distribución geográfica, y sobre dichos temas he publicado varios trabajos. Pero antes de encarar su estudio zoogeográfico he preferido estudiar las faunas de las provincias argentinas cercanas, ya que al considerar los Anfibios de Buenos Aires hay que tener en cuenta que la llanura bonaerense forma parte de la Chaco-bonaerense y que es especialmente parecida a la parte llana de las provincias limítrofes, en especial el sur de Santa Fe y de Córdoba, el este de La Pampa y el norte de Río Negro; parecido topográfico y climático que también se halla reflejado en su fauna de Anfibios (Gallardo 1964c, 1965c, 1968a).

En la llanura Chaco-bonaerense se produce un corte brusco en la distribución de los Anfibios, al norte de la ciudad de Córdoba, y así la línea de separación faunística entre lo que es litoral-mesopotámico y lo que es chaqueño se ubica al Sur de los departamentos cordobeses de Sobremonte, Totoral y San Justo. (Gallardo 1964c: 55). En la provincia de Santa Fe es más compleja la separación,

pues al norte del departamento General Belgrano y en la parte norte del de San Lorenzo hay mezcla de faunas litoral-mesopotámica y chaqueña, mientras que al sur de dicho límite existe sólo la primera fauna de Anfibios (Gallardo 1968a: 9). En el este de La Pampa la fauna de Anfibios litoral-mesopotámica se mezcla con elementos subandinos (Gallardo 1965c: 70) y una situación similar se presenta en el norte de Río Negro.

En general, podemos decir que la fauna de Anfibios Anuros de Buenos Aires es la del sudeste y sur de Brasil, empobrecida; así, mientras que en esas zonas de Brasil hay una riquísima fauna batracológica con unas 150 especies y subespecies (Cochran, 1955), en Buenos Aires sólo se han registrado 26 (de las cuales sólo 3 no se han hallado en Brasil). Con respecto a otras provincias argentinas, encontramos que en Misiones se conocen 27 especies de Anuros (Gallardo 1961b), de las cuales sólo 8 existen en Buenos Aires; en Corrientes hay 34 formas (Gallardo 1966), de las que 16 son comunes con Buenos Aires; en Entre Ríos hay 30 formas (Gallardo 1964a), 22 en común; en Santa Fe hay 40 formas (Gallardo 1968a), 18 en común. En estas cuatro provincias hay influencia de la fauna chaqueña, en especial en Santa Fe y en Corrientes; en Misiones, además, se nota la existencia de gran cantidad de especies con adaptaciones a la vida selvática, de ahí las pocas especies en común con Buenos Aires; en cambio, vemos que el mayor parecido es con la fauna de Entre Ríos, y en especial por la presencia de especies bonaerenses que viven limitadas al nordeste de Buenos Aires y al Delta; en Buenos Aires no hay elementos chaqueños; en cambio, hay una especie subandina.

Con respecto a la comparación con los Anuros de Brasil, son varias las especies de Buenos Aires que son comunes con el sur de dicho país y en especial con Río Grande do Sul, las cuales tienen sus vicariantes en el sudeste de Brasil: *Bufo arenarum* Hensel y *Bufo rufus* Garman, *Ceratophrys ornata* (Bell) *y C. varia* Wied, *Hyla siemersi* Mertens e *H. nigromaculata* Tschudi, *Melanophryniscus stelzneri* (Weyenbergh) y *M. moreirae* (Miranda Ribeiro), *Elachistocleis bicolor* (Valenciennes) y *E. ovalis* (Schneider); por otra parte, encontramos que las formas del sudeste de Brasil que llegan a Buenos Aires son aquellas adaptadas a vivir en el Planalto; algunas especies como *Physalaemus barbouri* Parker y *P. fernandezae* (Müller) no existen en Brasil, como tampoco *Pleurodema nebulosa* (Burmeister) (este último es un elemento subandino). Muchas de las especies de la provincia de Buenos Aires, además de existir en Brasil, aparecen (a veces como subespecies diferentes) en las Sierras de Córdoba y de Tucumán o Salta, y aun en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz, en Bolivia, pero faltan en la parte chaqueña (aparecen limitadas por las altas temperaturas de verano); por otra parte, varios elementos litoral-mesopotámicos llegan al nordeste de la Patagonia, tales como: *Bufo arenarum, Leptodactylus ocellatus, L. mystacinus, Physalaemus biligonigerus, Odontophrynus americanus, Ceratophrys ornata, Hyla pulchella.*

Composición faunística

Los veintiséis Anuros registrados hasta ahora para la provincia de Buenos Aires son:

Familia Bufonidae: Bufo arenarum platensis Jiménez de la Espada, *Bufo granulosus d'orbignyi* D. et B., *Bufo granulosus fernandezae* Gallardo.

Familia Leptodactylidae: Leptodactylus ocellatus (L.), *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister),

Leptodactylus gracilis D. et B., *Leptodactylus prognathus* Boulenger, *Leptodactylus podicipinus* (Cope), *Physalaemus biligonigerus* Cope, *Physalaemus fernandezae* (Müller), *Physalaemus barbouri* Parker, *Pseudopaludicola falcipes* (Hensel), *Odontophrynus americanus* D. et B., *Ceratophrys ornata* (Bell), *Pleurodema nebulosa* (Burmeister).

Familia Pseudidae: Pseudis paradoxus platensis Gallardo, *Lysapsus mantidactylus* (Cope), *Lysapsus limellus limellus* Cope.

Familia Hylidae: Hyla siemersi Mertens, Hyla pulchella pulchella D. et B., *Hyla strigilata eringiophila* Gallardo, *Hyla squalirostris* A. Lutz, *Hyla nana* Boulenger, *Hyla berthae* Barrio.

Familia Brachycephalidae: Melanophryniscus stelzneri atroluteus (Miranda Ribeiro).

Familia Microhylidae: Elachstocleis bicolor (Valenciennes).

Estas ventiséis formas, entre especies y subespecies, se agrupan de la siguiente manera: *Bufonidae,* tres; *Leptodactylidae,* doce; *Pseudidae,* tres; *Hylidae,* seis; *Brachycephalidae,* uno; *Microhylidae,* uno. La familia más numerosamente representada y más variada es *Leptodactylidae,* ya que tiene seis géneros. y dentro de éstos el que presenta más especies es *Leptodactylus* (con cinco especies), al que sigue *Physalaemus* (con tres); ambos géneros y *Pleurodema* pertenecen a la subfamilia *Leptodactylinae,* lo que le da a ésta un total de nueve especies de las doce representadas en la familia; las especies de dicha subfamilia se caracterizan en su reproducción por construir nidos de espuma flotantes en el agua (*Leptodactylus ocellatus, L. podicipinus, Physalaemus, Pleurodema*) o dentro de pequeñas cuevas subterráneas (Grupo *Cavicola*: *Leptodactylus mystacinus, L. gracilis, L. prognathus*); los otros *Leptodactylidae* de la provincia depositan huevos adheridos a la vegetación acuática sumergida (*Pseudopaludicola. Odontophrynus, Ceratophrys*).

El género más numeroso en las diversas familias de Anfibios de Buenos Aires es *Hyla,* con seis especies adaptadas a vivir en árboles, arbustos o pastizales en las partes llanas o en rocas en las serranas; dentro del género, tres especies pertenecen al grupo *rubra* (*H. strigilata, H. squalirostris, H. berthae*), una al grupo *albopunctata* (*H. pulchella*), una al grupo *minuta* (*H. nana*), mientras que frecuentemente se ubica en el género *Trachycephalus* a *H. siemersi.* Dos familias, *Brachycephalidae* y *Microhylidae,* presentan una sola especie cada una y son de distribución más bien reducida en Buenos Aires; así *Melanophryniscus stelzneri atroluteus* vive en las sierras de los Sistemas de Tandilia y Ventania, mientras que *Elachistocleis bicolor* vive en el nordeste de la provincia.

Medidas

Con respecto al tamaño, dentro de las especies de cada género (o las de géneros cercanos) en Buenos Aires no vamos a hallar las que alcanzan mayor tamaño en la fauna neotropical, pues éstas viven más al norte y forman parte de la fauna del sudeste de Brasil o de la fauna chaqueña; en cambio, en Buenos Aires hallaremos las especies de mediano y pequeño tamaño. Así en las especies de *Bufo: B. arenarum* (machos, 82 a 199 mm; hembras, 87 a 135 mm), *B. granulosus* (machos, 56 a 73 mm, hembras, 65 a 80 mm), mientras que los machos de *B. paracnemis* del sudeste del Brasil y del Chaco suelen medir 170 mm y las hembras, 205 mm. Con respecto a las especies de *Leptodactylus,* en la fauna bonaerense citamos: *L. ocellatus* (machos, 92 a 140 mm; hembras, 86 a 120 mm), *L. mystacinus* (machos, 43,5 a 55 mm; hembras,

42,5 a 58,5 mm), *L. gracilis* (machos, 41 a 44 mm; hembras, 45 a 48 mm), *L. prognathus* (machos, 28 a 37 mm; hembras, 29,5 a 40 mm), mientras que los machos de *L. pentadactylus* miden 146 a 148 mm y las hembras, 155 a 161 mm. En *Physalaemus, P. biligonigerus* (machos, 34 mm; hembras, 31 a 35 mm), *P. fernandezae* (machos, 20 a 22 mm; hembras, 21,5 a 26 mm); *P. barbouri* (machos, 17 a 19 mm; hembras, 17,5 a 22,5 mm) mientras que *P. albonotatus*, machos, 38 a 42 mm y hembras, 43 mm. En *Ceratophrys, C. ornata* (machos, 81 a 90 mm; hembras, 120 a 133 mm) y *C. varia* (machos, 108 mm; hembra, 152,5 mm). En *Odontophrynus, O. americanus* en Buenos Aires (machos. 36,5 mm; hembras, 37 mm), mientras que en la forma chaqueña miden respectivamente 63,5 mm y 58,5 mm. En *Pseudopaludicola, P. falcipes* (machos. 14,5 a 17 mm y hembras, 17 a 20 mm), mientras que los machos de *P. ameghini* de Mato Grosso y Alto Paraguay miden 19 mm y las hembras, 22 a 24 mm. Entre los *Pseudidae, Lysapsus mantidactylus* (machos, 25 a 39 mm; hembras. 32 a 48 mm), *L. limellus* (machos, 16 a 20 mm; hembras 17 a 23 mm), mientras que el cercano *Pseudis paradoxus* (que apenas alcanza al nordeste de Buenos Aires) los machos miden 56 mm y las hembras, 54 a 72 mm. En los *Hylidae*, la mayor de las especies de *Hyla* es, en la provincia, *H. siemersi* (machos, 67; hembras, 65 a 71 mm), seguida por *H. pulchella* (machos, 32 a 46 mm; hembras, 41 a 48 mm), *H. strigilata eringiophila* (machos, 34 a 36 mm; hembras, 37 a 38 mm), *H. squalirostris* (machos, 26 mm; hembras, 24 a 25 mm), *H. nana* (macho, 22 mm; hembra, 26 mm), *H. berthae* (macho, 19 a 20 mm; hembra, 21 a 25,5 mm), mientras que *Hyla faber* es mucho mayor (machos 87 a 97 mm; hembras, 99 mm). En los *Mycrohylidae, Elachistocleis bicolor* (macho, 36 mm; hembra, 33 mm), mientras que en

el chaqueño *Hypopachus mulleri* es mucho mayor (macho, 62 mm; hembras, 61 a 62 mm). En los *Brachycephalidae, Melanophryniscus stelzneri atroluteus* (machos, 21 mm; hembras, 22 a 25 mm), mientras que en *Atelopus rubriventris* de Salta y Jujuy, es mucho mayor (machos, 38 mm; hembras, 41 mm).

Ambientes y adaptaciones

En Buenos Aires, pese a su uniformidad aparente, varían las condiciones ambientales de acuerdo con las temperaturas y lluvias (según la latitud y longitud, pues dada su gran extensión territorial de 307.571 km.² abarca aproximadamente 7° la latitud y 5° la longitud); por otra parte, su topografía no es uniformemente llana, ya que presenta relieves destacados en las sierras de los Sistemas de Tandilia y Ventania (en esta última más de 1.000 m sobre el nivel del mar); a lo que hay que agregar la presencia de ríos (que para algunas subespecies de Anfibios, contribuyen a su distribución, como sucede con *B. granulosus*), y de lagunas que crean condiciones locales favorables; la naturaleza del suelo también resulta un factor determinante en la distribución de las especies (en especial si se trata de suelos arenosos).

Algunos de los principales ambientes que condicionan la distribución de los Anfibios son, pues, los pastizales, suelos arenosos sueltos, lagunas, cursos de agua, bosques ribereños, sierras. Ciertos ambientes no se hallan muy poblados; así, es notable la falta de Anfibios adaptados a reproducirse en ambientes de bosque, pues si bien puede hallárselos en dichos ambientes en períodos de hibernación, durante los períodos de actividad y en especial de reproducción evitan los lugares sombríos (a diferencia de lo que sucede en Nueva Inglaterra, en Estados Unidos y en el sudeste de Brasil y en Misiones, y aun en especies

de la fauna chaqueña); esto se explica, pues los bosques y selvas en galería en la provincia (salvo la estrecha franja costera del nordeste) son relativamente poco frecuentes (talares), cuando no artificiales; la implantación de bosques artificiales ha tenido poca influencia en la distribución ulterior de los Anfibios, a diferencia de lo que sucedió con las aves y algunos mamíferos que se han visto favorecidos por estos bosques; la falta o escasez de árboles es una de las características de la llanura pampeana y esto también se ve reflejado en el hecho de que los ofidios de la provincia no comen aves (salvo *Philodryas schotti,* que además comen otros animales como ranas y ratones, Gallardo 1970: 54) y que solamente una especie es arborícola o de arbustos y se halla limitada al nordeste de Buenos Aires y al Delta del Paraná (*Philodryas aestivum*).

Con respecto a los Anfibios, vemos que faltan los Urodelos, como sucede también en el *Grassland* norteamericano, donde faltan totalmente o son escasos; en cambio, a orillas del Paraná y del Río de la Plata, como también en el Delta, existe el Ápodo, *Chthonherpeton indistinctum.*

Faltan en especial las especies de Anuros de metamorfosis abreviada, que no precisan del agua acumulada para su reproducción, sino que todo su ciclo se desarrolla en el suelo húmedo de las selvas, como en las especies de *Eleutherodactylus.* Otra característica de la llanura es la falta de arroyos de corrientes rápidas, por ello notamos ausencia de Anfibios adaptados a reproducirse en dichos ambientes, como las especies de *Leptodactylidae* de los géneros *Crossodactylus, Elosia, Cyclorhamphus,* que existen en el sudeste de Brasil (el primero también en Misiones); arroyos de este tipo sólo encontramos en la provincia de Buenos Aires, en las sierras, y es en la de la Ventana donde se halla una forma de *Hyla pulchella* adaptada a ese tipo de corrientes (como sucede en Córdoba con *Hyla pulchella cordobae*). Una adaptación peculiar es la de *Melanophryniscus stelzneri,* que se reproduce en los manantiales serranos.

Las especies de *Bufonidae* son francamente terrestres en sus preferencias de habitat (*Bufo granulosus* vive en cuevas, lo que reduce su evaporación), mientras que en el otro extremo las de *Pseudidae* son sumamente acuáticas (y esto constituye un caso de dos diferentes nichos ecológicos a nivel de familia); dos especies de esta última, *Pseudis paradoxus* y *Lysapsus limellas* se hallan restringidas al nordeste (siendo la primera algo más acuática que la otra), mientras que *L. mantidactylus* (muy acuática y con una notable capacidad de rehidratación de sus tejidos) avanza más hacia el interior de la provincia a favor de la cuenca del río Salado. Las diversas formas de *Leptodactylidae* son terrestres, siendo de pastizales húmedos las especies de *Leptodactylus, Pseudopaludicola* y las de *Physalaemus,* de pequeño tamaño, mientras que las de *Pleurodema, Odontophrynus* y *Ceratophrys* y *Physalaemus biligonigerus* son terrícolas y resistentes a la sequedad (poseen tubérculos metatarsales de borde fuertemente cornificado y de función cavadora).

REPRODUCCIÓN

En los Anfibios de la provincia de Buenos Aires, podemos diferenciar básicamente tres tipos de reproducción:

1) El que se produce cuando hay lluvias torrenciales ocasionales de primavera-verano, que originan pantanos temporarios; en años lluviosos, su reproducción es prácticamente continua en esas estaciones. Las especies sujetas a este régimen de reproducción son *Bufo arenarum, B. granulosus, Leptodactylus ocellatus, Pseudopaludicola falcipes, Ce-*

ratophrys ornata, Hyla squalirostris. Sus renacuajos demoran en su desarrollo de uno a dos meses (velocidad intermedia); son los llamados "renacuajos de fondo", ya que generalmente son poco nadadores y permanecen cerca del fondo; tienen los ojos muy juntos entre sí y la aleta caudal medianamente desarrollada. Dentro de este grupo, sin embargo, los de *Leptodactylus ocellatus* son bastante más activos en su natación y poseen aleta caudal desarrollada.

2) El que precisa lluvias escalonadas (a veces no muy intensas) de primavera-verano, sus larvas se desarrollan en pantanos temporarios, aunque la puesta de huevos se realiza en pequeñas cuevas construidas en el barro, pero fuera del agua; allí se produce el primer desarrollo de los renacuajos; luego pasan al agua (son "renacuajos de fondo") y se desarrollan muy rápidamente (unas dos semanas y media). A este grupo pertenecen las especies de *Leptodactylus* del grupo *Cavicola* (*L. prognathus, L. gracilis, L. mystacinus*).

3) El tipo de reproducción coincidente con los tres períodos máximos de lluvias anuales (primavera, principios de verano y otoño); se reproducen en aguas permanentes o semipermanentes (lagunas). Sus renacuajos son buenos nadadores (con ojos laterales y gran aleta caudal); de desarrollo lento de hasta 7 u 8 meses (a veces son renacuajos hibernantes). La reproducción resulta discontinua, con períodos de receso entre una época y otra. El desarrollo lento de los renacuajos de invierno seguramente está influido por las horas de iluminación y su mecanismo hipófisis-tiroides, en su relación con la metamorfosis (a menos horas de iluminación hay mayor prolongación de la vida larval). Los Anfibios de este tercer tipo se reproducen regularmente y son los mejor adaptados al clima de Buenos Aires; se puede decir que tienen impreso el esquema climático de la zona, en su comportamiento de reproducción. Pertenecen a este tipo: *Hyla pulchella, Odontophrynus americanus, Physalaemus barbouri, P. fernandezae* y *Lysapsus mantidactylus.*

Las especies de los tipos primero y segundo dependen de los años más o menos favorables; las sequías los perjudican (sobre todo a los del primer grupo) al disminuir el número de generaciones dentro del año, mientras que en años lluviosos (primavera-verano) aumentan los individuos jóvenes en las poblaciones de estos Anfibios; así se explica que haya años de muchas ranas (*Leptodactylus ocellatus*) o de muchos sapos (*Bufo arenarum*), y otros en que resultan muy escasos.

Como lo he indicado en otros trabajos (Gallardo 1961a: 65, 1965b: 31, 1970: 52), es notable que cuatro especies de la provincia inicien su reproducción en pleno invierno; así, *Hyla pulchella* y *Physalaemus barbouri* a mediados o fines de julio, mientras que *Hyla squalirostris* y *Physalaemus fernandezae* en la primera semana de agosto. Mientras que de acuerdo con (Gallardo 1964b: 377, 1958: 291, 1964d: 201, 1968b: 414, 1963: 184, 1964d: 196, 1964e: 99, 1957: 356, 1965c: 70, 1970: 51, 1964e: 112, 1964c: 43) y a ulteriores observaciones personales, otras especies comienzan su reproducción más tardíamente; por ejemplo, en la segunda mitad de agosto comienza *Leptodactylus ocellatus;* a fines de agosto y principios de setiembre, *Bufo arenarum, Hyla berthae;* a principios de setiembre, *Lysapsus mantidactylus* (más al norte ya en julio), *Pseudopaludicola falcipes;* mediados de setiembre, *Lysapsus limellus, Odontophrynus americanus, Bufo granulosus;* a fines de setiembre, *Leptodactylus prognathus, Hyla nana, Elachistocleis bicolor;* en octubre. *Pleurodema nebulosa, Ceratophrys ornata, Melanophryniscus stelzneri;* a principios de noviembre,

Hyla strigilata eringiophila, Leptodactylus mystacinus y en diciembre, *Leptodactylus gracilis.*

Resumiendo, vemos que de acuerdo con los datos disponibles sobre veintiuna especies de Anfibios de la provincia, predominan las que inician su reproducción en setiembre (diez especies), mientras que en agosto y en octubre, tres; en julio y en noviembre, dos y en diciembre una especie.

En las lagunas bonaerenses se reproducen bastantes especies de Anfibios, siempre que exista vegetación que permita su protección o refugio; en dichas lagunas se reproducen en las orillas: *Bufo arenarum, Bufo grasulosus, Leptodactylus ocellatus, Physalaemus,* de pequeño tamaño (*P. barbouri* y *P. fernandezae*), *Pseudopaludicola falcipes, Odontophrynus americanus* (en la zona distrófica de la laguna, como también lo pueden hacer en charcos o pantanos con arcilla en suspensión); mientras que los renacuajos de *Hyla pulchella, Lysapsus mantidactylus* viven más adentro en la laguna con mayor profundidad (zona eutrófica); en la última especie los renacuajos son comedores de *plancton.* En lagunas costeras temporarias, de agua salobre, junto al mar puede reproducirse *Bufo arenarum* y desarrollarse sus larvas.

Cadenas de alimentación

Los Anfibios, según se ha indicado últimamente (Van Dyne y col., 1970: 53; Gallardo 1970: 44) como comedores de algas Cianofíceas desempeñan un papel importante en el transporte de energía y aminoácidos originalmente sintetizados por dichas algas, desde el medio acuático al terrestre, por el hecho de su desarrollo larval acuático y su ulterior vida terrestre. Durante la vida larval la alimentación está constituida por algas (cianofíceas, clorofíceas. diatomeas), restos vegetales, protozoos y rotíferos, además de cadáveres; en algunos casos,

como sucede con los renacuajos de *Ceratophrys ornata,* son predadores de otros renacuajos y de crustáceos. Como adultos son activos predadores, básicamente comedores de artrópodos (principalmente insectos y también arácnidos, miriápodos y crustáceos), aunque también comen moluscos y oligoquetos; en algunas especies como en *Bufo arenarum* se nota un cambio estacional en la dieta, así al principio de la temporada se encuentran solamente lombrices de tierra en sus estómagos, pero luego al avanzar la primavera aumentan los insectos (una variación similar en la dieta se ha notado en otras zonas, como lo observado en Estados Unidos con respecto a *Triturus viridescens,* de acuerdo con la disponibilidad de crustáceos e insectos, Morgan y Grierson 1932: 59, fig. 3). Algunos son predadores de otros Anfibios, como sucede con *Ceratophrys ornata,* que captura en tierra a *Bufo arenarum, Leptodactylus ocellatus, Hyla squalirostris;* en cambio, *Leptodactylus ocellatus* captura en el agua a *Bufo granulosus, Lysapsus mantidactylus, Hyla pulchella* y *Physalaemus biligonigerus;* un predador más acuático aún es *Lysapsus mantidactylus,* que captura juveniles recién metamorfoseados de *Hyla pulchella* y también sus renacuajos, así como larvas de *Physalaemus barbouri* y de *Odontophrynus americanus.*

También los Anfibios pueden alimentarse de otros vertebrados, como sucede con *Bufo arenarum* y *Ceratophrys ornata,* que pueden comer el saurio *Amphisbaena darwini;* el último Anfibio indicado puede capturar también pequeños roedores y aves; estas últimas pueden ser comidas también por *Leptodactylus ocellatus* y por *L. mystacinus;* los pichones de aves nidícolas son fácilmente capturables si se trata de nidificadores del suelo, aunque también son capturadas las nidífugas terrestres o acuáticas.

Los Anfibios y también los Reptiles integran cadenas de alimentación que con otros componentes de la fauna y flora se pueden interrelacionar.

Se nota la posición intermedia que ocupan los Anfibios y Reptiles, entre los predadores y predados.

Son varias las aves predadoras de Anfibios, y así coincidentemente con el aumento de actividad de éstos, en primavera, se pueden observar al norte de Buenos Aires, desde mediados de agosto hasta mediados de octubre, vuelos de hasta treinta cigüeñas (*Euxenura maguari*) que se desplazan hacia las lagunas donde éstas nidifican. Otras predadoras de Anfibios, como las garzas, rapaces y benteveos, se ven favorecidas en cuanto a la presencia de árboles donde puedan nidificar o tener sus dormideros, viéndose obligadas con frecuencia a volar distancias bastante considerables desde los lugares de captura de alimento hasta los árboles; otras, en cambio, más terrestres, como las gaviotas, teros y lechucitas, no precisan de los árboles (aunque esta última puede posarse en ellos).

Distribución y empobrecimiento faunístico

Al considerar las cantidades de especies de Anfibios existentes en diversas localidades de la provincia, si nos desplazamos de nordeste a sudoeste notamos ante todo la enorme disminución de especies con respecto a la cantidad existente sobre la costa de los ríos Paraná y de la Plata. Así, de veintidós especies que hallamos sobre la costa, éstas quedan reducidas a sólo trece en Bella Vista a unos 20 km más hacia el interior; más allá, en Cañuelas, a unos 60 km de la costa, hallamos once; en Chascomús y en Las Flores, en la cuenca del río Salado, se hallan diez; más allá de las sierras de Tandilia, en Coronel Suárez, hay ocho; en las sierras del Sistema de la Ventania, hay seis; más allá de las sierras de la Ventana y hasta la desembocadura del río Negro podemos hallar ocho (seis que vienen de más allá de las sierras y otras dos agregadas).

Las cosas se presentan como si hubiera "filtros" faunísticos que no dejan pasar a ciertas especies de Anfibios; de estos "filtros" los cuatro principales, que encontramos yendo de nordeste a sudoeste, son:

1) Cercano a la costa bonaerense de los ríos Paraná y de la Plata, que retiene especies como: *Leptodactylus podicipinus, Pseudis paradoxus, Lysapsus limellus, Hyla siemersi, Hyla strigilata eringiophila, Hyla squalirostris, Hyla nana, Hyla berthae, Elachistocleis bicolor.*

2) Otro se extiende desde Magdalena, pasa por los Partidos de Brandsen, Cañuelas, Navarro, Alberti, Lincoln, Carlos Tejedor y General Villegas, retiene a: *Leptodactylus gracilis, L. prognathus, Bufo granulosus fernandezae.*

3) Pasa al norte de Mar del Plata por Azul, Olavarría, General Alvear, Saladillo. Lincoln y retiene a: *Pseudopaludicola falcipes, Physalaemus barbouri, Lysapsus mantidactylus.*

4) Otro cercano a Sierra de la Ventana, retiene a *Bufo granulosus d'orbignyi, Physalaemus fernandezae* (en la sierra misma termina *Melanophryniscus stelzneri atroluteus*).

Si nos alejamos de la costa del Paraná de este a oeste notamos lo siguiente: de las veintidós especies de la costa, sólo aparecen en Pergamino diez especies, en Lincoln ocho y en Carlos Tejedor siete. pero al pasar a La Pampa hallamos en General Pico nueve (por el agregado de dos especies); estas dos especies, que aumentan el número tanto en La Pampa como en el sur de Buenos Aires, corresponden a *Physalaemus biligonigerus y Pleurodema nebulosa,* la primera de ellas de gran distribución,

mientras que la segunda es de origen subandino; ambas se hallan bien adaptadas a los ambientes secos.

Con respecto al que aquí llamo primer "filtro" faunístico, éste no se presenta como una línea neta sino más bien como una franja de unos 55 km de ancho en la cual van desapareciendo las diversas especies "retenidas" por el "filtro", así tenemos que:

a) *Leptodactylus podicipinus* parece limitado nada más que a la costa;

b) *Pseudis paradoxus* tiene como localidad extrema conocida a Ramallo, sobre la costa;

c) *Lysapsus limellus* ha sido hallada en Tigre y en Castelar;

d) *Hyla siemersi* en el Delta, Campana y camino a La Plata;

e) *Hyla strigilata eringiophila* en Campana, Bella Vista, Moreno, Pereyra y Marcos Paz (a unos 50 km de la costa);

f) *Hyla squalirostris* existe sobre la costa, Baradero, Campana, Ingeniero Maschwitz y San Isidro, pero es la que parece llegar más al sur, pues alcanza Libres del Sur y Adela (a unos 55 km de la Bahía de Samborombón), en el partido de Chascomús;

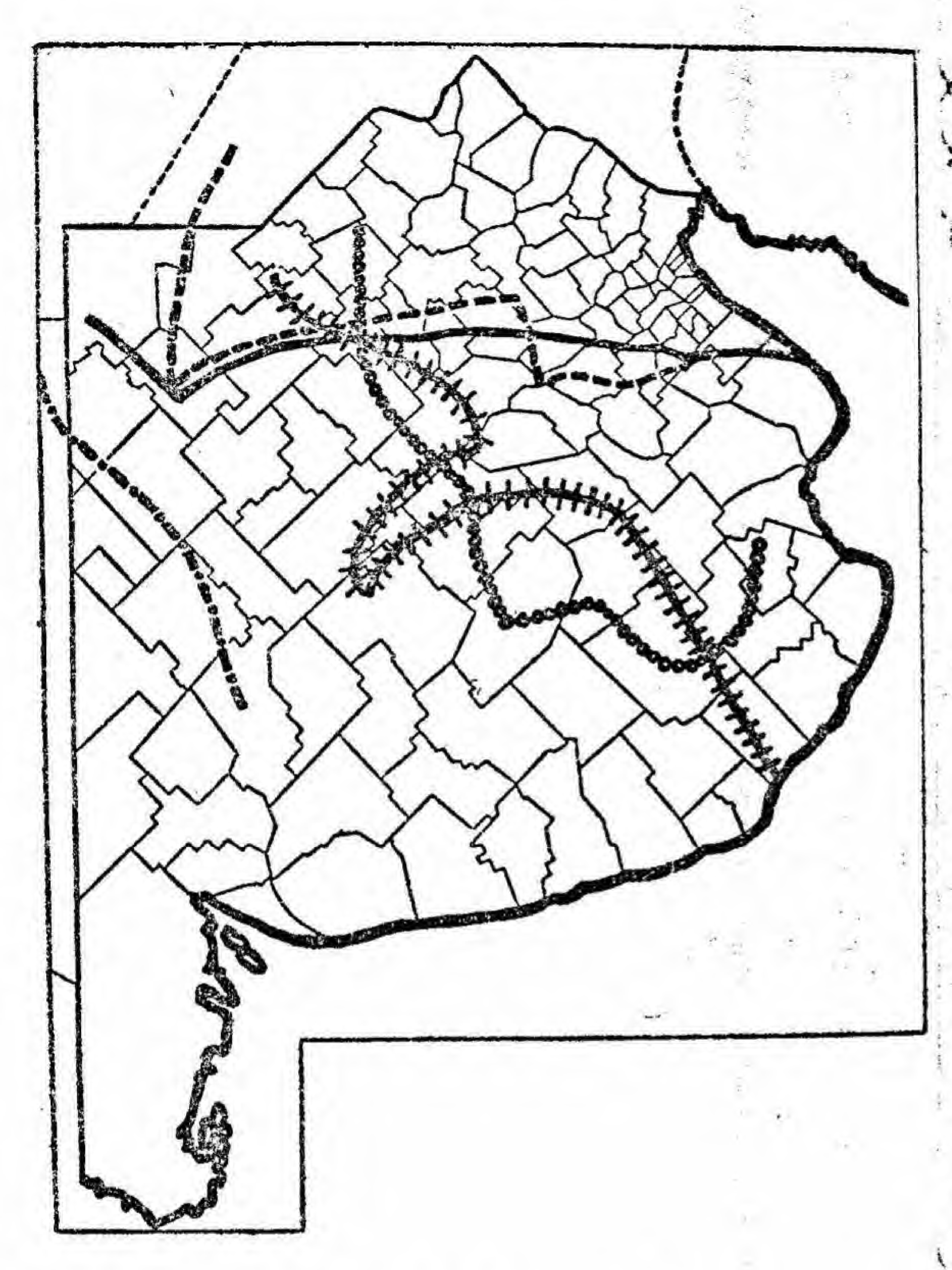
g) *Hyla nana* en Baradero, la costa frente a la Capital y Punta Lara;

h) *Hyla berthae* es francamente costera: Delta, Tigre, San Isidro, Punta Lara;

i) *Elachistocleis bicolor* estaría limitada a la costa.

Con respecto a los "filtros" segundo y tercero, y que retienen a cinco formas de Anfibios, sus trazos se deducen de las siguientes localidades extremas conocidas para dichas especies o subespecies. Para el segundo "filtro": a) *Leptodactylus prognathus*: Magdalena, Brandsen, Cañuelas, Navarro, Alberti, El Triunfo (Lincoln), Santa Inés (Carlos Tejedor), General Villegas; b) *Leptodactylus gracilis*: Brandsen, Ernestina (25 de Mayo), Suipacha, El Triunfo, Santa Inés; c) *Bufo granulosus fernandezae*: las localidades indicadas en un trabajo anterior (Gallardo 1969: 413). Para el tercer "filtro": a) *Pseudopaludicola falcipes*: Libres del Sur, Dolores, Maipú, Ayacucho. Rauch, Cacharí (Azul), Azul, Tapalqué, General Alvear, Saladillo, Nueve de Julio, Bragado, Junín; b) *Lysapsus mantidactylus*: Madariaga, Coronel Vidal, Las Flores, Recalde (Olavarría), General Alvear, Saladillo, Lincoln. (Fig. 1.)

La selección faunística que efectúan los "filtros" indicados se interpreta de la siguiente manera: 1) El primer "filtro" retiene a las especies de menor tamaño, tanto de *Pseudidae* (*Lysapsus limellus*) como de *Hylidae* (*Hyla squalirostris, H. nana, H. berthae, H. strigilata eringophila*) y a las mayores de ambas familias (*Pseudis paradosus. Hyla siemersi*); 2) en el segundo "filtro" quedan retenidas dos especies de *Leptodactylus* del grupo *Cavicola* (*L. prognathus, L. gracilis*), que son las de menor tamaño, en cambio *L. mystacinus*, que es algo mayor y más adaptada a los ambientes secos, continúa más allá. 3) En el tercer "filtro" quedan *Lysapsus mantidactylus*, que es más acuática, así como *Physalaemus barbouri* y *Pseudopaludicola falcipes* que son *Leptodactylidae* muy pequeños. 4) El cuarto "filtro" retiene a *Bufo granulosus*, que es el menor del género de los existentes en la provincia, y a *Physalaemus fernandezae*, que a pesar de ser mayor que *P. barbouri*, sin embargo es bastante pequeña (en cambio *P. biligonigerus*, que es la mayor de las especies del género en Buenos Aires, sigue más allá). Las especies que pasan el cuarto "filtro" son todas las de mayor tamaño, en los respectivos géneros o fami-



Leptodactylus prognathus.
Leptodactylus gracilis.
Lysapsus mantidactylus.
Pseudopaludicola falcipes.
Leptodactylus mystacinus.

FIG. 1. *Localidades extremas en varias especies de Anfibios de la provincia de Buenos Aires.*

lia extendidas por la provincia (salvo *Hyla siemersi,* también llamada *Trachycepralus siemersi,* que es la mayor de los *Hylidae* de Buenos Aires), pues además de tener adaptaciones especiales para resistir los períodos de sequía, su mayor tamaño disminuye comparativamente su superficie de evaporación con respecto a las especies pequeñas.

Los llamados "filtros" faunísticos o líneas isofaunísticas aquí indicadas, coinciden aproximadamente con los isoyetas anuales de la provincia de Buenos Aires correspondientes a 1.000 mm. 900 mm, 800 mm y 700 mm, respectivamente; se comprende que en una extensa llanura, como la aquí tratada, y por ende con pocos accidentes topográficos, las diferencias en la distribución faunística acotadas surgen por efecto de las distintas condiciones climáticas que se presentan en diferentes lugares de la misma. (Fig. 2.) No debemos olvidar que accidentes geográficos como ríos o sierras pueden tener, sin embargo, su importancia en la distribución de tal o cual especie; así el primer "filtro" está en relación con la costa de los ríos Paraná y de la Plata, el segundo con los extremos distales de las cuencas de dichos ríos en la provincia, el tercero con las Sierras de Tandilia y el cuarto con las de Ventania.

Como se ha visto son pocas las especies (posiblemente dos) realmente propias de la provincia de Buenos Aires, lo que por otra parte es lo frecuente en las llanuras herbáceas como ha sido indicado por Ruthven, 1908, para la Gran Pradera norteamericana, y esto indica que ha habido un poblamiento desde fuera; no sucede lo mismo con la llanura chaqueña, que es arbolada, donde hay muchas especies propias, lo que da una fisonomía peculiar a la fauna batracológica chaqueña (Gallardo 1966; 68-69). Al observar la disminución de especies de Anfibios, de norte a sur y de este a

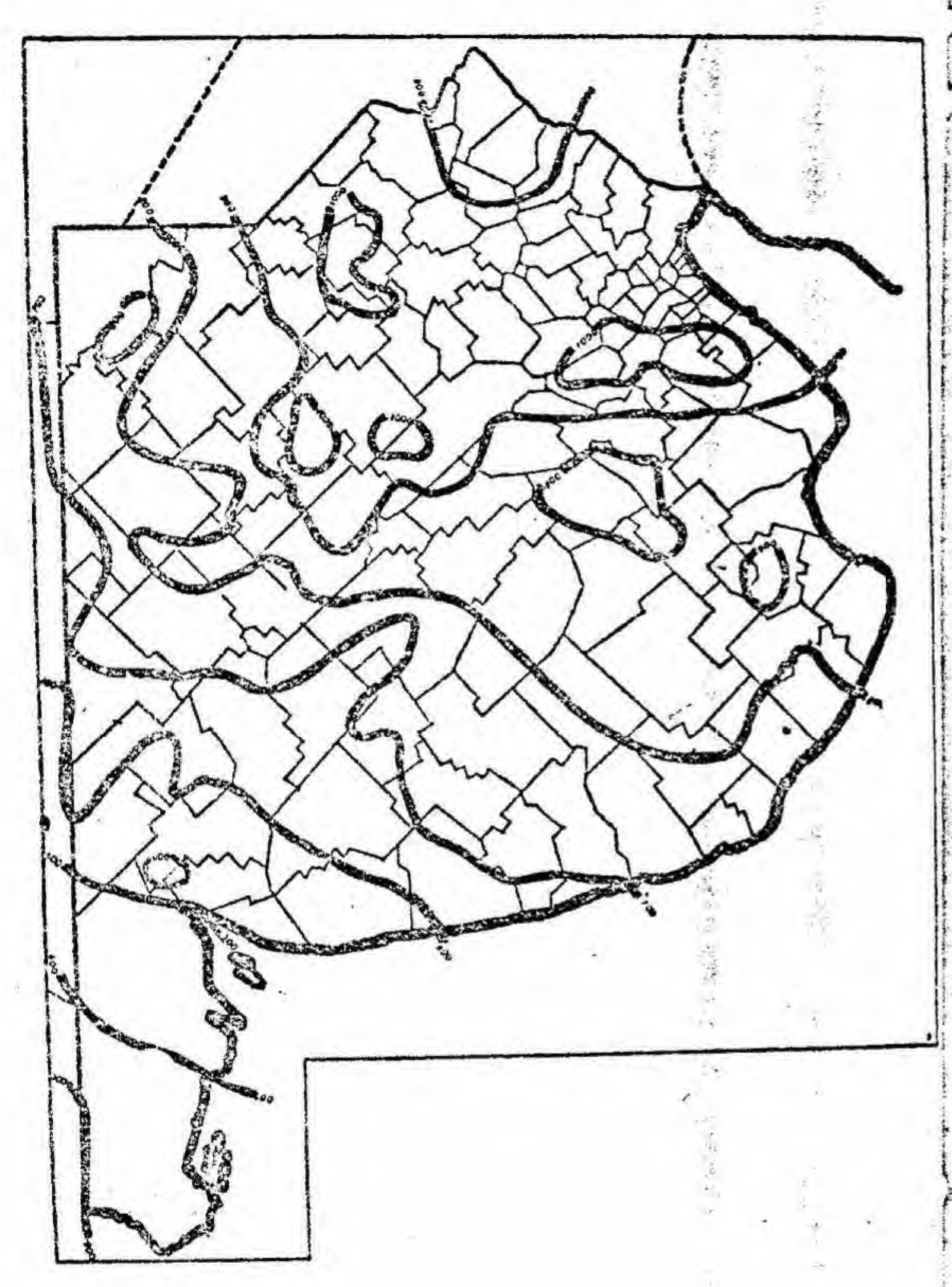


Fig. 2. *Isoyetas Anuales, promedios de 1913-1937, en la provincia de Buenos Aires.*

oeste, es dable afirmar que en Buenos Aires el principal poblamiento se hizo desde el norte y por vía de los grandes ríos Paraná y de la Plata, que aportaron parte de la fauna litoral-mesopotámica; la excepción la constituye una especie que aparece más al sur y al oeste, la que proviene de la fauna subandina, *Pleurodema nebulosa;* otras especies como *Melanophryniscus stelzneri* parecen de un origen más antiguo que las restantes litoral-mesopotámicas, y presenta actualmente una distribución discontinua en las sierras de Buenos Aires. Los poblamientos a través de la Cuenca del Plata pueden haberse producido en diferentes tiempos y haber sufrido a su vez avances y retrocesos, como lo he indicado para dos subespecies de *Bufo granulosus,* que habitan Buenos Aires, Gallardo 1969: 414.

Algunas Formas del Comportamiento

Referidas especialmente a la defensa, retorno y alimentación en Bufo arenarum *Hensel y* Leptodactylus ocellatus (L.).

Trataré sobre algunas observaciones efectuadas en estas dos especies de Anfibios, vulgarmente llamadas sapo y rana respectivamente.

Las experiencias, hechas con algunos ejemplares en cautividad y otros en libertad en la localidad de Bella Vista, provincia de Buenos Aires, se refieren a sus desplazamientos, alimentación, actitudes de defensa, de sueño, muda de piel y respuesta al llamado. En la misma localidad viven varias otras especies de Anfibios: *Bufo granulosus, Leptodactylus prognathus, Physalaemus barbouri, Pseudopaludicola falcipes, Ceratophrys ornata, Odontophrynus americanus, Lysapsus mantidactylus* e *Hyla pulchella,* a algunas de las cuales se menciona en el presente trabajo.

Bufo arenarum
Desplazamientos

Esta especie, en los alrededores de Buenos Aires, termina su hibernación con las grandes lluvias de fines de agosto y principios de setiembre (tormenta de Santa Rosa), abandona sus escondites y se reúne en los pantanos formados y en las lagunas. Las migraciones quedan registradas a lo largo de los caminos, debido a la gran cantidad de ejemplares aplastados por vehículos, como puede observarse al producirse una lluvia; éste es un método para estudiar cuáles son las especies que intervienen en dichos desplazamientos y en qué proporción se encuentran. Los primeros en llegar son los machos, que comienzan a cantar produciendo un "grgrgr..." continuado; después de unos días llegan las hembras al agua. Entre otras efectuadas durante ocho años seguidos, las siguientes observaciones ilustran lo dicho: 29-VII-54, sapos machos y hembras en cuevas horizontales, poco profundas, con hojas en su interior; 5-IX-54, solamente sapos hembras en las cuevas, pero ese día ya se veían sapos machos en el agua y se oía su canto.

Sobre el papel que desempeña el canto de los Anfibios Anuros, hay diversas opiniones: Courtis considera que los sapos (género *Bufo*) se guían y orientan por el canto de otros ejemplares de su especie; mientras que Cummins, luego de estudiar las reacciones de *Rana pipiens, R. sylvatica, Pseudacris nigrita* e *Hyla crucifer,* llega a la conclusión contraria. Creo, por mi parte, por lo visto en *B. arenarum* y por las observaciones referidas más adelante, que el canto les sirve para la localización cuando los ejemplares no están muy lejanos; es decir, no tanto para guiar la migración de las hembras, sino para que éstas ubiquen a los machos que ya están en el agua o en sus cercanías. Las hembras de *B. arenarum* no producen sonidos, salvo raras ocasiones (no con motivo de la reproducción). Así he oído a un ejemplar hembra, que se hallaba debajo de unos troncos, junto a una culebra verde *Leimadophis poecilogyrus,* producir un débil "grruc" repetido muy de tiempo en tiempo; en otra ocasión un ejemplar hembra emitió un grito similar al ser tomado del agua; otro ejemplar en época de hibernación y en cautividad emitía un grito débil al ser tomado. Por su parte, Maxwell Savage opina que la hembra de *Rana temporaria* solamente deja oír su voz luego de la ovoposición al ser molestada.

La reproducción continúa durante los meses de primavera y verano, hasta principios de febrero, aunque ciertos años pueden seguir reuniéndose durante un tiempo, luego de grandes lluvias (el 31-III-53 hallé dos ejemplares en *amplexus,* aunque no hubo ovoposición). Los machos en época de reproducción generalmente presentan una coloración dorsal uniforme, amarillo-verdosa o negruzca (especialmente cuando cantan); las hembras, en cambio, son manchadas (aunque no es frecuente, puede haber machos que canten y que presenten manchas).

He obtenido algunos datos sobre los desplazamientos de los sapos y las distancias recorridas, marcando diversos ejemplares con un agrafe, puesto en el maxilar o alrededor del dentario y dejándolos luego nuevamente en libertad. De doce sapos marcados, únicamente volví a hallar cinco de ellos, descubriéndolos hasta varios meses después. Un ejemplar joven, el SBD, fue encontrado al día siguiente y no volvió a aparecer, pero los cuatro restantes reaparecieron en varias ocasiones (hasta en cinco fechas distintas, para un mismo ejemplar). El ejemplar MBD (hembra) fue localizado 662 días después de marcado, el

MAI (hembra) 602 días, el MBI (macho) 321 días y un cuarto ejemplar, el FMI (hembra), a los 43 días de marcado, no encontrándoselos pasados dichos plazos. Durante el período de observación, fueron hallados cada vez exactamente en el mismo lugar donde los soltara al comienzo o en sus cercanías. El lugar habitual era una pequeña fuente con agua y vegetación acuática, junto a una casa (allí de noche se reúnen en los meses de verano hasta catorce sapos, mientras que de día sólo se ven uno o dos); otros hallazgos fueron hechos a 31 m, 16 m ó 6 m de dicha fuente. La única excepción fue la de un ejemplar hembra, el MBD, hallado en cópula en un pantano temporario, a unos 130 metros del lugar habitual.

Como los sapos podían desplazarse libremente, se puede deducir, a pesar de los pocos ejemplares marcados, que estos animales viven generalmente en un área bastante reducida, alejándose de ella en la época de reproducción; es decir, algo similar a lo que Martof ha comprobado para *Rana clamitans*. Esto se refiere a los ejemplares adultos, únicos vueltos a encontrar varios meses después; según Martof, los subadultos de *R. clamitans* suelen abandonar su área primitiva.

Actitudes de defensa

En ejemplares en cautividad he observado cómo un sapo atemorizado baja la cabeza y, parado sobre las palmas de las manos y las puntas de los dedos de los pies, avanza su cuerpo contra el objeto que lo asusta, en actitud de topar, emitiendo al mismo tiempo un sonido como si expulsara aire a través de las fosas nasales. Esta observación la realicé por primera vez cuando a un sapo le acerqué una mariposa viva, *Danaus erippus* (de grandes alas anaranjadas con líneas negras y manchas blancas), pero en lugar de comerla bajó la cabeza (de modo que las glándulas paratoides semejaban cuernos) y apoyándose en las patas anteriores la topó con insistencia. La misma observación la realicé luego con otro sapo al cual presenté en varias ocasiones y en fechas diferentes (durante seis meses), mariposas de dicha especie vivas o muertas, y siempre reaccionó en idéntica forma topando violentamente. La reacción era más violenta al tocarle la cabeza (hocico, ojos), pero en otras ocasiones ya topaba al presentarle la mariposa a cierta distancia. El mismo ejemplar reaccionó en forma similar al presentarle una culebra falsa coral, *Lystrophis semicinctus*, viva (coloración dorsal: bandas negras transversales que alternan con unas rojas y otras amarillas). Pero no topó al presentarle inmediatamente después, otras dos culebras vivas: *Liophis anomalus* y *Xenodon merremii*. También se podía provocar la reacción al golpear insistentemente la cabeza del sapo, con algún objeto. Una vez excitado topaba también otros objetos, como triángulos de papel de diversos colores, pero menos intensamente que cuando topaba a una mariposa *Danaus erippus*. Ante estos objetos no reaccionaba siempre, en cambio topaba a la mariposa cada vez que se le presentaba. También debe aclararse que no cualquier sapo topa, sino aquel que ha estado durante bastante tiempo en cautividad y ha convivido en un mismo terrario con otros animales que le pueden haber producido cierto temor. Así, otros sapos que no se hallaban en esas condiciones no reaccionaron ante la mariposa, o solamente bajaron la cabeza o resoplaron al tocarles con ésta el hocico, pero sin topar.

Las reacciones del sapo ante *Danaus erippus* y *Lystrophis semicinctus* pueden explicarse teniendo en cuenta las coloraciones aposemáticas y pseudoaposemáticas que presentan estos dos animales. Las

coloraciones roja y negra, anaranjada y negra o amarilla y negra, son de las llamadas aposemáticas o premonitorias y suelen ser indicadoras de gusto desagradable o de secreciones venenosas; así se explica la reacción violenta ante la mariposa, en este caso probablemente justificada, ya que las especies del género *Danaus* exhalan un fuerte olor que repugna a los animales insectívoros. En cambio, la coloración de *L. semicinctus* es pseudoaposemática, porque presenta la coloración, pero carece de veneno; a otras culebras que no tienen esta coloración no las topó el sapo (como hemos visto anteriormente).

Para analizar esta actitud de *B. arenarum* conviene referirse a la repulsión de los insectívoros para con las mariposas del género *Danaus* y luego limitándose a los Anfibios estudiar el reconocimiento de las coloraciones aposemáticas por estos animales, las actitudes defensivas similares y el desarrollo del olfato en los Anuros.

Respecto del primer punto, Finn (citado por Mc Atee) observó que un ejemplar de *Rana tigrina* comió todas las mariposas ofrecidas salvo dos *Danaus chrypsippus,* especie de la cual ya había comido un ejemplar. Mc Atee cita varias experiencias hechas por distintos autores, en las que diversas especies de *Danaus* fueron rechazadas por Mamíferos y Aves insectívoros, pero aceptadas por Saurios (aunque a veces también rechazadas por éstos); Swynnerton, de veintitrés experiencias en las que ofreció *D. chrysippus* a diversos ejemplares de *Coracias garrulus,* solamente en una logró que este pájaro comiera una de estas mariposas. Aun muertas estas mariposas, no son atacadas por los insectos que destruyen las colecciones entomológicas; Jenner Weir refiere que en una colección de mariposas, cuatro especies del género *Danaus* no fueron comidas, citándose una observación de Meldola. Tampoco las orugas de este género son atacadas por los animales insectívoros. Distant cita observaciones de Riley donde la oruga de *D. archippus,* de color blanco, amarillo y negro, no fue comida por pavos, gallinas, sapos y serpientes. No son solamente rechazadas estas mariposas de gusto desagradable, sino en general todas las de este grupo; son varias las especies de otras familias que con su coloración imitativa aprovechan esta seguridad. Sin embargo, no todos los animales rechazan las mariposas *Danaus*: Carpenter y Ford citan diversas observaciones según las cuales éstas fueron aceptadas por mántidos, y Mc Atee, una de Attwater, según la cual el roedor *Onychomys longipes* come grandes cantidades de *D. archippus.*

Sobre el reconocimiento de las coloraciones aposemáticas por parte de los Anfibios se pueden citar las siguientes observaciones: Cott ha comprobado que diversos Anfibios, entre ellos *Hyperolius marmoratus, H. bayoni, H. argus, Megalixalus fornarinii, M. brachycnemis, Leptopelius johnstoni, Phrynobatrachus acridoides* e *Hyla arborea* evitan las especies de coloración aposemática. En esta última especie se han hecho comprobaciones similares, pudiéndose agregar que tampoco las babosas con estas coloraciones son comidas por los Anfibios. De estas diversas observaciones se deduce que las mariposas del género *Danaus* son generalmente desagradables para los insectívoros y que los Anfibios reconocen las coloraciones aposemáticas, evitándolas.

La inclinación de la cabeza y la hinchazón del cuerpo constituyen una reacción instintiva propia de los sapos (género *Bufo*) y de varios Anuros. Cott ha observado que *B. marinus,* al ser molestado, se achata y distiende su cuerpo con aire, inclinándose lateralmente hacia el atacante a fin de

presentarle el máximo de superficie, con el objeto de atemorizarlo aparentando ser de mayor tamaño. Pero más parecidas a la actitud de *B. arenarum* son las que Hinsche ha estudiado y fotografiado en diversos Anuros europeos: *Pelobates fuscus, Bufo bufo, B. viridis, B. calamita, Rana esculenta* e *Hyla arborea*; estas reacciones caracterizadas por la torsión del cuerpo, inclinación de la cabeza, elevamiento sobre las patas y empuje como para topar, son más intensas en las dos primeras especies nombradas. Noble y Ángel reproducen la fotografía de Hinsche sobre la actitud de *B. calamita*, y Rostand comentando las observaciones de éste, dice que excitaciones visuales o táctiles (como las producidas por la cabeza y la lengua de una serpiente) pueden provocar estas reacciones de combate por parte de un sapo. También son similares las observadas en ejemplares de *B. alvarius* de los Estados Unidos, al ser atacados por un zorrino (*Mephitis mephitis*) que habita la misma zona. Los sapos se elevan sobre sus patas, inflan el cuerpo con aire, bajan la cabeza e inclinando el tronco hacia adelante muestran el dorso a su enemigo y emiten como soplidos. Esta actitud es suficiente para alejar al zorrino, que desiste de sus ataques (este sapo también puede inclinarse lateralmente, como *B. marinus*, cuando se acerca el zorrino). Especialmente curioso es que el zorrino puede alimentarse con diversos Anfibios vivos, entre ellos otras especies del mismo género, como *B. woodhousii* y *B. boreas*, que no adoptarían la actitud de defensa de *B. alvarius*. En *B. arenarum* y *B. alvarius* influyen, en la adopción de esta actitud, además de las excitaciones visuales (coloraciones aposemáticas: anaranjada y negra de las alas de las mariposas; rayas negras y blancas del zorrino; o pseudoaposemáticas: roja, negra y amarilla de *Lystrophis semicinctus*), excitaciones olfativas, los olores desagradables propios de la mariposa y del zorrino (a pesar de que a este último se le habían quitado las glándulas odoríferas). El olfato aunque no parezca muy desarrollado en los Anfibios Anuros (sí en cambio en los Urodelos) es, sin embargo, bastante fino en algunos de ellos, tal en *B. calamita*, especie que adopta actitudes de defensa como las descritas.

Estas actitudes defensivas de diversos sapos llamadas de combate (*Kampfreaktionen*), son una forma de las denominadas terroríficas (adoptadas por algunas serpientes, lagartos, arañas, escorpiones y mántidos), menos frecuentes que las de inmovilidad ante peligro.

Otra defensa, común a varios Anfibios, es la de emitir olores desagradables; *B. arenarum* muy excitado emite un fuerte olor a fiera (como por ejemplo al ajustarle un agrafe en la mandíbula o al cortarle un dedo para marcarlo); en circunstancias similares *B. calamita* da un olor fuerte y desagradable como de caucho quemado. También olor a fiera es el del escuerzo (*Ceratophrys ornata*) como he podido comprobar excitándolo. En la rana de zarzal (*Hyla raddiana*) también he observado esta particularidad; así un ejemplar al ser tomado con una pinza metálica expulsó el aire de los pulmones abriendo la boca y emitiendo un sonido al tiempo que producía un olor a zorro. Por estas diversas observaciones, hechas en sapos, escuerzos y ranas de zarzal, me inclino a creer que dichos olores son producidos por glándulas de la boca o de sus cercanías (el escuerzo excitado abre la boca y expulsa aire), en lugar de las glándulas cutáneas del tronco como supone Birabén.

Trepidación digital

Además de las actitudes de defensa, hay en *B. arenarum* y en *B. paracnemis*, en cautividad, un

indicio de cierta nerviosidad consistente en un rápido movimiento lateral del cuarto dedo del pie (el más largo), cuando el animal está en acecho de su presa. En sapos machos de la primera de las especies nombradas, en *amplexus*, también he observado este movimiento digital. Una trepidación similar del cuarto dedo del pie ha sido estudiada por Bumzahem en sapos machos y hembras de *B. woodhousii fowleri* y *B. w. woodhousii*. Ejemplares de la primera subespecie reaccionan de esta manera ante la presencia del observador, el alimento vivo, el confinamiento o el calor de una lámpara; en cambio la segunda subespecie solamente reaccionó con el calentamiento. Según el autor comentado, los ejemplares de *Bufo cognatus* no presentaron la trepidación digital en circunstancias similares. Estas trepidaciones en sapos machos en *amplexus* fueron observadas en la especie mejicana *B. nayaritensis*.

Sueño

La actitud de descanso más frecuente es con la cabeza ligeramente baja, aunque en ciertas circunstancias los he visto inmóviles, durante más de tres horas, con las patas retraídas y con la cabeza dirigida oblicuamente hacia arriba. Esta posición del sapo que dormita, con los ojos cerrados y la cabeza elevada oblicuamente, puede considerarse como un *Unken Reflex* incipiente. Este reflejo lo presenta, entre otros Anfibios, *Bombina bombina*, pero el observado en *Bufo arenarum* se diferencia de éste porque no hay elevamiento de las palmas de las manos y de las plantas de los pies.

Muda de la piel

Una costumbre del sapo, que es común a muchos Anfibios, es la de tragarse la piel luego de la muda; van tragándola lentamente y se ayudan con las patas anteriores y posteriores para ir dirigiendo el pelecho hacia la boca. Esta costumbre se puede observar tanto en ejemplares en cautividad como en libertad; también es frecuente, al hacer una disección, hallar el pelecho ya ingerido dentro del tubo digestivo (si se halla en el estómago lo dilata y ocupa totalmente). Poco antes de pelechar, el sapo se queda quieto y se nota claramente el latido de los corazones linfáticos posteriores; luego de la muda queda inmóvil, con la piel húmeda y de color claro. Previamente a la inmediata ruptura de la piel, el sapo se eleva sobre sus patas, baja la cabeza y arquea el dorso en una postura que recuerda la posición de combate.

Leptodactylus ocellatus. Desplazamientos

Esta especie si bien es bastante acuática (a fines de marzo todavía se ven ranas dentro del agua), también es frecuente hallarla en horas del día, relativamente lejos del agua (aunque en lugares húmedos). Por lo general debajo de montones de ramas o de pasto cortado, probablemente guiadas por una fotopatía que las hace buscar la sombra y un tigmotaxismo que las lleva a mantener la piel del dorso en contacto con ciertos objetos.

Se reproducen en lagunas y en pantanos temporarios, en los meses de primavera y verano (a principios de octubre ya se oye su canto); habiendo observado sus nidos de espuma en enero y febrero. Estos nidos, sujetos a la vegetación emergente del agua, son circulares, con un diámetro central donde suele asomarse y cantar el macho, mientras que en las inmediatas cercanías puede haber una o más hembras. Para su construcción, la pareja, dentro del agua, tarda varias horas. Asomando las cabezas en el centro del nido, van girando lenta-

mente dentro de él. Cada tanto sumergen las cabezas hacia adelante y asoman los pies moviéndolos lateralmente, batiendo la sustancia albuminoidea producida por la hembra. Al asomar las cabezas nuevamente, no lo hacen en el mismo lugar; ésta es la manera como van girando dentro de la masa de espuma, que aumenta de tamaño por el agregado de nueva sustancia (giran como el movimiento de las agujas del reloj).

Sobre los movimientos de traslación, mis observaciones alcanzan a un número menor que en los sapos. A una rana macho la volví a hallar en siete fechas distintas, siendo la última vez 633 días después del día del marcado. La primera vez la volví a encontrar exactamente en el mismo lugar en que 551 días antes la capturé para marcarla; los otros hallazgos fueron hechos durante tres meses seguidos y en un mismo sitio (la pequeña fuente a la que hice referencia al tratar de *B. arenarum*), que distaba 57 m del de las primeras capturas. Otro ejemplar macho lo volví a hallar 34 días después de marcado y en el mismo lugar donde lo capturara por primera vez. Es decir, esta especie, a pesar de ser más ágil y de movimientos más rápidos que *B. arenarum*, también tiene hábitos bastante sedentarios.

Actitud de defensa

La actitud de defensa de la rana, cuando está atemorizada, es similar en cierto modo a la del sapo. Como éste, en lugar de huir se mantiene elevada sobre las palmas de las manos y plantas de los pies, pero arqueando el dorso, bajando la cabeza e hinchando los pulmones con aire, sin llegar a topar como el sapo. Esta actitud la he observado en diferentes ocasiones cuando un ejemplar ha sido golpeado y capturado varias veces seguidas o cuando es atacado por varias gallinas simultáneamente. La rana acorralada, al no poder huir, reacciona de esta manera, lo cual confirma la opinión de Noble, quien sostiene que la reacción defensiva es en cierto modo antagonista de la huida. Por su parte las gallinas que habían acudido para picotearla, al notar la actitud de la rana, huyen. Una rana que había hecho huir a las gallinas, luego quedó en la postura normal, pero hinchada con aire y cada vez que era tocada volvía a tomar la postura defensiva. Otros ejemplares en cautividad adoptaron esta actitud al acercarles, a unos 4 cm de la cabeza, una mariposa *Danaus erippus* muerta o al tocarles la cabeza con algún objeto. Ejemplares con cautividad más breve no reaccionaron ante la mariposa ni al tocarles la cabeza.

La posición defensiva de *Leptodactylus ocellatus* es parecida a la postura de *Rana temporaria* en el llamado estado "hipnótico" de Verworn (citado por Holmes).

Además, en todos los ejemplares observados he visto una inclinación lateral del cuerpo de la rana, que se obtiene al tocarle con algún objeto el ojo o el tímpano del lado correspondiente. Es decir, es algo similar a lo observado por Cott en *B. marinus* y por Hanson y Vial en *B. alvarius*. En ejemplares en cautividad he notado también la trepidación digital del cuarto dedo del pie, al presentarles el alimento (similar a la de *B. arenarum*).

Alimentación

Diversas especies de Anfibios se comen unas a otras en los lugares de cría; algunas larvas comen los huevos o los renacuajos de otras especies de la misma clase, y en otros casos son los adultos los que comen a los renacuajos de otras especies. Similar es la costumbre de los ejemplares ya desarrolla-

dos de *Leptodactylus ocellatus,* que comen a los adultos de otras especies de mayor tamaño, reunidas para reproducirse. Así he encontrado en el tubo digestivo de ranas (capturadas en pantanos o en lagunas), los restos de ejemplares de *Bufo granulosus* y de *Lysapsus mantidactylus* que habían acudido para su reproducción, motivo por el cual también habían acudido las ranas (ya que se notaban los nidos de espuma característicos de *L. ocellatus*). Es curioso que ranas de esta especie no tratan de comer los renacuajos que se les presentan en un cristalizador con agua, en cambio, sapos *B. arenarum,* en iguales circunstancias intentaban atraparlos con la lengua. Esto se explica teniendo en cuenta los hábitos de cuidado de la cría que existen en estas ranas y que faltan en los sapos.

La rana es una especie sumamente voraz, siendo frecuente hallar en su estómago e intestinos babosas, lombrices de tierra, arañas de varias especies, opiliones, escolopendras, bichos de munición, insectos diversos y también restos vegetales (probablemente ingeridos mezclados con su presas).

Los datos del cuadro 1 corresponden al examen del tubo digestivo de sesenta y seis ejemplares de *Leptodactylus ocellatus,* coleccionados en Bella Vista en tres fechas diferentes (12-I-55, 14-I-55 y 4-II-55).

En otros ejemplares coleccionados en otras localidades he hallado: Anfibios (*Hyla* sp y *Bufo* sp) e Insectos (Curculiónidos, Escarabeoideos, Carábidos y orugas con pelos urticantes).

Las especies comidas eran las más frecuentes en los días de colección, especialmente los Coleópteros, Ortópteros y orugas de Lepidópteros; estas observaciones coinciden con las de Mc Atee, pues según dicho autor las especies son comidas por los predadores, de acuerdo con su abundancia y facilidad de obtención. Así los Cerambícidos, *Phoracantha se-*

Cuadro 1

ANFIBIOS. *Bufo granulosus* (un ejemplar) y *Lysapsus mantidactylus* (2 ejemplares).
INSECTOS. Coleópteros, Carábidos: *Calosoma* sp, *Anisotarsus cupripennis* y otras especies de Carábidos.
— Curculiónidos: diversas especies.
— Escarabeoideos: *Cyclocephala* sp, *Diloboderus abderus* (machos y hembras), *Phileurus vervex, Dysinetus* sp.
— Cerambícidos: *Phoracantha semipunctata.*
— Hemípteros, Pentatómidos, Belostómidos.
— Ortópteros, *Blatta orientalis* y otros Blátidos. Tetigónidos.
— Lepidópteros, orugas de *Hylesia nigricans* y de *Automeris coresus* y orugas sin pelos urticantes.
— Himenópteros, *Chlorion* sp. y Bracónidos.
ARÁCNIDOS. *Polybetes* sp, Lycósidos y Argiópidos.
OTROS ARÁCNIDOS. Opiliónidos.
MIRIÁPODOS QUILÓPODOS. *Scolopendra* sp.
CRUSTÁCEOS. Isópodos terrestres.
ANÉLIDOS. Oligoquetos (abundantes).
MOLUSCOS. *Vaginula* sp.
VEGETALES. Hojas y ramitas de *Salix* sp, escamas de *Populus* sp, hojas y capítulos de *Centaurea* sp.

mipunctata, que atacan la madera de *Eucalyptus* sp., fueron comidos por ranas que estaban junto a troncos cortados de estos árboles.

Si comparamos estos datos con los registrados por Cott, al cotejar la alimentación de 153 especies de Anuros de diversas partes del mundo, vemos que son muchas las especies que como *Leptodactylus ocellatus,* se alimentan de Coleópteros, Ortópteros, Araneidos, Hemípteros y orugas de Lepidópteros. Según el esquema de este autor, el 95, 71, 60, 45 y 41 % respectivamente, de estas especies de Anuros; en cambio, las que se alimentan de Isópodos, Anfibios, Anélidos, Quilópodos y diversos Arácnidos (salvo Araneidos), son respectivamente el 21, 17, 9 y 7 %. A pesar de que el 91 % de las especies comen Formícidos, no he encontrado que *L. ocellatus* coma hormigas (las especies que co-

men otros Himenópteros son un 26 %). Con respecto a los Coleópteros, son varias las especies de Carábidos comidas por las ranas *L. ocellatus*, a pesar de las glándulas repugnatorias de estos insectos: si bien Cott no halla Carábidos en el tubo digestivo de las ranas arborícolas africanas estudiadas por él, dichos Coleópteros forman parte de la dieta de muchos Anfibios. Así se citan algunos de ellos como alimento de *Bufo americanus*; Frost ha hallado hasta dieciocho especies de Carábidos en el tubo digestivo de *Rana catesbeiana, R. pipiens, R. clamitans, R. sylvatica, R. palustris* o *Hyla crucifer*; otros Carábidos son citados por Raney e Ingram para la primera de estas ranas y por Drake (citado por Mc Atee) para la segunda. Por otra parte, es frecuente hallar estos insectos como alimento de *Bufo arenarum*.

Varias de las orugas de Lepidópteros tenían pelos urticantes: *Automeris coresus* e *Hylesia nigricans* (ambas especies muy urticantes para el hombre); incluso a veces se notan los pelos urticantes clavados en la mucosa estomacal. Por el contrario, Cott, en las especies estudiadas no encontró ninguna que comiera larvas con espinas ni con pelos, coincidiendo con lo observado por Schaeffer (citado por Cott); al estudiar las reacciones de *Rana clamitans, R. sylvatica* y *R. virescens*, deduciendo que las larvas peludas son desagradables para las ranas (cosa que no sucede para *L. ocellatus*). Miller, cita observaciones de otros autores según las cuales *B. americanus* come grandes cantidades de las orugas de *Lymantria dispar*, que tiene pelos urticantes; Physalix ha observado que el sapo (*Bufo* sp) puede comer impunemente las orugas de *Liparis chrysorrhaea*, de pelos muy urticantes; Frost cita, entre las orugas comidas por las ranas, a *Malacosoma disstria*, que está cubierta de largos pelos, y Hamilton ha hallado las orugas peludas de *Isia isabella*

en el estómago de *Rana clamitans*. Todo esto demuestra que, en este punto, es erróneo el planteo de Cott y de Schaeffer.

Con respecto a los Himenópteros se debe hacer notar que la especie del género *Chlorion*, comida por *L. ocellatus*, era de coloración roja y negra (coloración aposemática); aunque por las reacciones defensivas de esta especie ante *Danaus erippus* se deduce que distinguen las colaboraciones aposemáticas. Según una teoría, las ranas no rechazan a los insectos aposemáticos instintivamente, pero pronto aprenden a evitarlos.

Las babosas del género *Vaginula*, a pesar de su secreción cutánea, suelen ser comidas por Anfibios como *Ceratophrys ornata* y por Reptiles como la culebra *Tomodon ocellatus*. Los ejemplares comidos por *L. ocellatus* medían entre 3,5 y 5 cm.

En otras especies de Anfibios se han hallado restos vegetales, en *B. americanus*, en varias especies del género *Rana* e *Hyla crucifer*, en *R. clamitans* y en *B. regularis*. Por mi parte, en el intestino de *B. arenarum* he encontrado yemas florales de *Eucalyptus* sp. Es importante destacar que los capítulos de *Centaurea* sp, comidos por algunos ejemplares de *L. ocellatus*, son sumamente espinosos (abrepuño).

Respuesta a la imitación del canto

Los machos de *L. ocellatus* cantan cerca de las matas de pasto, en el borde de los pantanos, asomando la cabeza fuera del agua e hinchando rítmicamente la garganta; cuando canta un macho, le contestan los que están en las cercanías. El canto de esta especie es un sonido parecido a un "hum" repetido y pausado, como el que se puede emitir al pronunciarlo con la boca cerrada, apretando los labios y con entonación interrogativa. Imitándolo

de esta manera he hecho avanzar cuatro veces seguidas a un ejemplar macho (que estaba a la orilla del pantano temporario) hasta el lugar donde yo me encontraba (dentro del agua a unos metros de él). Llegaba hasta junto a mis botas de goma, para luego volver a la orilla y volver hacia mí cuando lo imitaba nuevamente.

También en otras especies (*Hyla raddiana, Bufo granulosus*), se puede provocar el canto imitándolo previamente; lo que sucede también con *Rana* sp. Como acertadamente observó Noble, en *Hyla andersonii* e *H. versicolor,* los ejemplares hembras son atraídos y se dirigen hacia el macho que canta, cosa ya conocida en *Bufo* sp y *B. americanus.* Más recientemente se han hecho similares observaciones en *Hyla rosenbergi* y en *Bufo regularis.* Todo esto, unido a mis observaciones, devuelve al canto de los Anuros el papel en parte negado por algunos autores.

Conclusiones

1) Diversas especies de Anfibios, entre ellas varias del género *Bufo*: *B. bufo, B. viridis, B. calamita, B. alvarius* y *B. arenarum,* reaccionan ante un peligro adoptando una actitud defensiva terrorífica y de combate. Esta actitud es provocada por excitaciones visuales (entre ellas las coloraciones aposemáticas), táctiles y probablemente también olfativas. En el caso de *B. arenarum,* al recibir las excitaciones provenientes de la mariposa *Danaus erippus,* reacciona exageradamente adoptando la actitud terrorífica y de combate, que no le resulta especialmente útil en esta circunstancia (es en cambio útil en el caso de *B. alvarius* ante un zorrino).

2) Pero es de hacer notar que según Hinsche (citado por Noble), el color no influye mayormente en el desencadenamiento de la reacción defensiva; sí, en cambio, la velocidad y el tamaño del objeto que se aproxima. Pero mis experiencias, junto con las observaciones de otros autores prueban que los Anfibios reconocen las coloraciones aposemáticas: es entonces muy probable que dichas coloraciones tengan importancia en la adopción de las actitudes defensivas, que se producen como resultado de un complejo de estímulos.

3) Son muchas las especies de Anfibios de pequeño tamaño y con secreciones cutáneas muy tóxicas, que utilizan estas coloraciones en parte para no ser comidas por otros Anfibios mayores, tal el caso de la coloración roja, amarilla y negra de *Melanophryniscus stelzneri,* la roja y negra de *Bombina bombina,* la amarilla y negra de *Bombina variegata* y de *Phrynomerus bifasciatus* y la azul y negra de *Dendrobates tinctorius.* Además, según he podido observar en las provincias de Río Negro y Neuquén, los ejemplares jóvenes (los más expuestos a ser comidos) de *Bufo spinulosus* presentan color negro con manchas rojas, mientras que los adultos son uniformemente grises.

4) Una reacción defensiva también se puede observar en *L. ocellatus,* pero tiene algunas diferencias con las de los sapos. Esta reacción también la adopta frente a *Danaus erippus.* La rana presenta esta reacción a pesar de que se trata de una especie que puede huir dando grandes saltos (he medido saltos de 97 cm, 100 cm y 101 cm de longitud, en ejemplares adultos). Esto desmiente la opinión de Noble, según la cual dichas reacciones defensivas serían propias de las especies de patas cortas y por ello poco saltadoras.

5) La trepidación digital, producida en el cuarto dedo del pie, se observa en *B. arenarum, B. paracnemis* y *L. ocellatus* excitados. Ésta ya había sido observada en *B. nayaritensis* y en *B. woodhousii.*

6) Se hacen algunas reflexiones sobre la muda

de *B. arenarum* y se compara la actitud con la de defensa. El parecido entre ambas actitudes puede considerarse como favorable para el animal, ya que mientras muda, se vería libre del ataque de los predadores.

7) Se dan algunos datos sobre la época de reproducción de *B. arenarum* y de *L. ocellatus*. En esta última especie se describe la manera como construye los nidos de espuma, observación hasta ahora no consignada.

8) Por algunos ejemplares marcados se puede llegar a conclusiones sobre las costumbres sedentarias de *B. arenarum* y de *L. ocellatus,* similares a las observadas en los Estados Unidos por Breder, Breder y Redmond para *B. woodhousii fowleri* y *Rana clamitans* y por Ryan y Martof para esta última especie. Esto indica que estas especies tienen un *home range* reducido (es decir, el área que el animal recorre normalmente en busca de su alimento). El de los ejemplares de *B. arenarum* y *L. ocellatus* estudiados, era el constituido por una pequeña fuente artificial y las cercanías de una casa (de día acudían al agua muchos insectos a beber y de noche varios otros a la luz eléctrica).

9) Por el estudio del contenido del aparato digestivo de *L. ocellatus*, se pudo comprobar que esta especie ingiere a otros Anfibios, en los lugares de reproducción de éstos. Estas ranas comen diversos Artrópodos de picadura más o menos tóxica (Quilópodos, Araneidos, Himenópteros), otros con pelos urticantes (ciertas orugas de Lepidópteros) y otros con glándulas repugnatorias (Opiliónidos, Hemípteros y Carábidos). Se confirma lo observado por Hamilton en *Rana clamitans,* con respecto a la poca eficacia de las glándulas repugnatorias de los Pentatómidos.

10) Los Anfibios estudiados oyen el canto propio de la especie (o el imitado) y se orientan por éste.

BIBLIOGRAFÍA

ÁNGEL, F., *Vie et moeurs des Amphibiens,* París, Payot, 1947.

BARRIO, A., 1962: *Los Hylidae de Punta Lara,* provincia de Buenos Aires. Observaciones sistemáticas, ecológicas y analisis espectrográfico del canto. *Physis* 23 (65); 129-142.

—, 1966: Descripción del alotipo macho y del canto nupcial de *Trachpycephalus siemersi* (Mertens) (Anura, Hylidae), *Physis* 26 (71): 225-228.

BIRABÉN, M., Macizos glandulares desconocidos en la piel del escuerzo *Ceratophrys ornata* (Bell), *Physis,* 1939, *16,* 201-229.

BREDER, C. M., BREDER, R. B. y A. C. REDMOND, Frog tagging: a method of studying Anura life habits. *Zoologica,* 1927, *3,* 201-229.

BREDER, C. M., Amphibians and Reptiles of the Rio Chucunaque drainage, Darien, Panamá, with notes on their life histories and habits. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Nueva York,* 1946, *8,* 379-435, Pl. 42-60.

BUMZAHEM, C. B., Digital trepidation in the subespecies of the toad *Bufo woodhousii,. Copeia,* 1953, *3,* 181.

CAPPANNINI, D. A. y O. DOMÍNGUEZ, 1961: Los principales ambientes Geoedafológicos de la provincia de Buenos Aires, *Idia* 163: 33-39. Mapa.

CARPENTER, C. C. D. E. DELZELL, Road records as indicators of differencial spring migrations of Amphibians, *Herpetologica,* 1951, 7, 63-64.

CARPENTER, G. D. H. y E. B. FORD, *Mimetismo,* Buenos Aires, Acme Agency, 1949.

COCHRAN, D. M., 1955: Frogs of Southeastern Brazil. U. S. N. *Mus. Bull.,* 206: VII-XIV, 1-423; Pl. 1-34, 1.

COTT, H. B., The Zoological Society's Expedition to the Zambesi 1927, Nº 4. On the Ecology of Tree-Frog in the Lower Zambesi Valley, with special reference to predatory habits considered in relation to the theory of Warming Colors and Mimicry. *Proc. Zool. Soc. London,* 1932, 471-541. Pl. 1-11.

COTT, H. B., The Zoological Society's Expedition to the Zambesi 1927, Nº 5. On a collection of Lizards, mainly from Portuguese East Africa, with descriptions of new species of *Zonurus Monopelitis* and *Chirindia. Proc. Zool. Soc. London,* 1934, 145-173. Pl. I-III.

COTT, H. B., On the Ecology of *Hyla arborea* var. *meridionalis* in Gran Canaria, with special reference to predatory habits considered in relation to the protective adaptations of Insects. *Proc. Zool. Soc. London,* 1934, 311-331.

COURTIS, S. A., Response of toads to sound stimuli. *Amer. Nat.* 1907, *41*, 677-682.

CUENOT, L., Les moyens de défense dans la série animale. París, Masson.

CUMMINS, H., The role of the voice and coloration in spring migration of frogs, *J. Exp. Zool.*, 1920, *30* (3), 325-343.

CHOPARD, L., *Le mimétisme*. París, Payot, 1949.

DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA, GEOFÍSICA E HIDROLOGÍA, 1943; El régimen pluviométrico de la República Argentina. Normales de lluvia de 25 años (años 1913-1937). Minist. Agric. Rep. Argentina. Buenos Aires, 3-39, Mapas 1-13.

DISTANT, W. L., The geographical distribution of *Dannais Archippus*. *Trans. Entom. Soc. London*, 1877. 93-104.

FIRSCHEIN, I. L., A. peculiar behavior pattern in a Mexican toad, *Bufo mayaritensis*, during amplexus. *Copeia*, 1951, *1*, 73-74.

FROST, S. W., Frogs as Insect collectors. *Journ. New York Ent. Soc*, 1924, *32* (4), 174-185, Pl. XIV.

GALLARDO, J. M. 1953: El escuerzo como animal de terrario, *Ichthys, 1* (2): 75-79.

—, 1957: Las subespecies argentinas de *Bufo granulosus* Spix, *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool., 3*, (6); 337-374. Lám. I-V.

—, 1958 a: Observaciones sobre el comportamiento de algunos Anfibios argentinos, *Ciencia e Investivación*, 14 (7): 291-302.

—, 1958 b: Observaciones biológicas sobre *Leptodactylus prognatlus* Boulenger, *Ciencia e Investigación*, 14 (10-11): 460-465.

—, 1961 a: Observaciones biológicas sobre *Hyla raddiana* Fitz. de la Provincia de Buenos Aires. *Ciencia e Investigación, 17*, (3): 63-69.

—, 1961 b: Anfibios Anuros de Misiones con la descripción de una especie de *Crossodactylus, Neotropica, 7* (23): 33-38.

—, 1961 c: *Hyla strigilata* Spix e *Hyla squalirostris* A. Lutz en la República Argentina, y algunas observaciones sobre anfibios del grupo de *Hyla rubra* Daudin. *Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats., Cienc. Zool. 3* (5): 145-158, Pl. I.

—, 1961 d: La ubicación sistemática y distribución geográfica de Brachycephalidae argentinos. Primera Reunión Trabajos y Comunic. Cs., Nats. y Geográf. Litoral Argentino. Univ. Nac. Litoral, Santa Fe: 205-212.

—, 1963: Observaciones biológicas sobre *Odontophrynas americanas* (D. y B.) 1941, *Ciencia e Investigación*, 19 (6): 177-186.

—, 1964 a: Los Anfibios de la Provincia de Entre Ríos, Argentina y algunas notas sobre su distribución geográfica y ecológica, *Neotropica, 10* (31): 23-28

—, 1964 b: Consideraciones sobre *Leptodactylus ocellatus* (L.) (Amphibia, Anura) y especies aliadas. *Physis, 24*, (68): 373-384.

—, 1964c: *Leptodactylus gracilis* (D. et B.) y especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae). Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool. 9 (3): 37-57. Lám. I-II.

—, 1964 d: Una nueva forma de *Pseudidae* (Amphibia, Anura), y algunas consideraciones sobre las especies argentinas de esta familia. Acta Zool. Lilloana, Univ. Tucumán, 20: 193-209. Lám. I.

—, 1964e: *Leptodactylus prognathus* Boul. y *L. mystacinus* (Burm.) con sus respectivas especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae), del Grupo *Cavicola*, Rev. Mus Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool., 9 (5): 91-121. Lám. I-II

—, 1965a: Especiación en tres *Bufo* neotropicales (Amphibia, Anura). Papeis Avulsos Dpto. Zool. São Paulo 17 (7); 57-75.

—, 1965b: Las especies bonaerenses de pequeño tamaño, del género *Physalaemus* Fitzinger (Amphibia, Leptodactylidae), *Neotropica*, 11 (34): 27-37.

—, 1965c: Consideraciones zoogeográficas y ecológicas sobre los anfibios de la provincia de La Pampa, Argentina, Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Ecología 1 (2): 55-77. Lám. I.

—, 1966: Zoogeografía de los anfibios chaqueños, *Physis*, 26 (71): 67-81.

— 1968a: Relaciones zoogeográficas de la fauna batracológica del Oeste de la provincia de Santa Fe (Argentina), *Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats. Ecología*, 1 (1): 1-13.

—, 1968 b: Observaciones biológicas sobre *Pseudopaludicola falcipes* (Hensel) (Anura, Leptodactylidae), *Ciencia e Investigación*, 24 (9): 411-419.

—, 1969: La distribución de las subespecies de *Bufo granulosus* Spix: su fidelidad a los sistemas hidrográficos sudamericanos, *Ciencia e Investigación*, 25 (9): 406-416.

—, 1970: Estudio ecológico sobre los anfibios y reptiles del Sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Zool., 10 (3): 27-63.

GALLARDO, J. M., *Anfibios de la Provincia de Buenos Aires*. Observaciones sobre Ecología y Zoogeografía, *Ciencia e Investigación*, 1972, 28 (1-2) :3-14.

HAMILTON, W. L., The food and feeding behavior of the green frog, *Rana clamitans* Latreille, in New York State. *Copeia*, 1948, *3*, 203-207.

HANSON, J. A. y J. L. VIAL, Defensive behavior and effects of toxins in *Bufo alvarius*. *Herpetologica*, 1956, *12* (2), 141-149.

HINSCHE, G., Uber bewegungs und haltungs-reaktionen bei kröten. *Biol. Zentral,* 1923, *43,* 16-26.

HINSCHE, G., Kampfreaktionen bei einheimischen Anuren. *Biol. Zentral,* 1928, *48,* 577-617.

HOLMES, S. J., *The Biology of the Frog.* Nueva York. Mac Millan, 1917.

JENNER WEIR, J., Danaine butterflies not subject to the attack of mites. *The Entomologist,* 1882, *15,* 160-161.

MARTOF, B., Home range and movements of the green frog, *Rana clamitans. Ecology,* 1953, *34* (3), 529-543.

MAXWELL SAVAGE, R. The breeding behavior of the common frog, *Rana temporaria temporaria* Linn., and the common toad, *Bufo bufo bufo* Linn. *Proc. Zool. Soc. London,* 1934, 55-70.

MC ATEE, W. L., The experimental method of testing the efficiency of Warning and Cryptic Coloration in protecting animals from their enemies. *Proc. Acad. Nat. Scien. Philad.,* 1912, *64,* 281-364.

MC ATEE, W. L., Effectiveness in nature of so-called protective adaptations in the Animal kingdom, chiefly as illustrated by the food habits of Neartic birds. *Smithsonian Miscellaneous Collections,* 1932, *85* (7), 1-201.

MILLER, N., The american toad (*Bufo lentiginosus americanus.* Le Conte). A study in dinamic Biology. *Amer. Nat.,* 1909, *43,* 641-668 y 730-745.

MORGAN, A. H. y M. C. GRIERSON, 1932: Winter habits and yearly food consumption of adult spotted newt, *Triturus viridescens, Ecology,* 13: 54-62.

NOBLE, G. K., Voice as a factor in the mating of Batrachians. *Science,* 1923, *58,* 270-271.

NOBLE, G. K., *The Biology of the Amphibia.* New York, Mc Graw-Hill, 1931.

PHYSALIX, M., *Animaux venimoux et venins.* París. Masson 1922.

PIÉRON, H., *Psicología zoológica. Nuevo Tratado de Psicología.* Buenos Aires. Kapelusz, 1951.

POULTON, E. B., The experimental proof of the protective value of colour and markings in Insects in reference to their Vertebrate enemies. *Proc. Zool. Soc. London,* 1887, 191-274.

RANEY, E. C., Summer movements of the Bull-frog. *Rana catesbeiana* Shaw, as determined by the jaw-tag method. *Amer. Midland Natur.,* 1940, *23,* 733-745.

RANEY, E. C. y W. M. INGRAM, Growth of tagged frogs (*Rana catesbeiana* Shaw and *Rana clamitans* Daudin) under natural conditions. *Amer. Midland, Natur.,* 1941, *26,* 201-206.

ROSTAND, J., *La vie des crapauds.* París. Stock, 1933.

RUTHVEN, A. G., 1908: The faunal affinities of the Prairie Region of Central North America. Am. Nat. 42: 388-394.

RYAN, R. A., Growth rates of some Ranids, under natural conditions. *Copeia,* 1953, *2,* 73-80.

SKERTCHLY, S. B. J., On butterflies enemies. *Ann. Mag. Nat. Hist.,* 1889, *3,* 477-485.

SWYNNERTON, C. F. M., Experiments and observations bearing on the explanation of form and colouring, 1908-1913. *J. Linn. Soc. London Zoology,* 1916, *33,* 203-365.

VAN DYNE, G. M. *et al.,* 1970: Analysis of structure and function of Grassland Ecosystems. A Progress Report and a Continuation Proposal. Colorado State University: I-VI, 1-269.

WINSTON, R. M., Identification and Ecology of the toad *Bufo regularis. Copeia,* 1955, *4,* 293-302.

Capítulo III

LOS *BRACHYCEFALIDOS* Y LOS *MICROHYLIDOS*. LOS GÉNEROS *MELANOPHRYNISCUS* Y *ELACHISTOCLEIS*: CARACTERES, ECOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN

Estas dos familias de Anuros tienen en común el poseer la cintura escapular con los cartílagos epicoracoides no arqueados y superpuestos o sólo ligeramente arqueados; por ello se los consideró durante bastante tiempo como emparentados con los *Ránidos*, agrupándolos entre los Firmisternios. Actualmente se asigna menos importancia a este carácter de los epicoracoides, en especial al hallarse formas de tipo intermedio entre el Arcífero (epicoracoides en arco) y el Firmisternio. Entre los *Brachycefálidos* encontramos pequeños Anuros que tienen el aspecto de sapos vivamente coloreados de rojo, amarillo y negro. En la Argentina están representados por dos o tres géneros, que ahora han sido reunidos entre los *Bufonidae* (*Melanophryniscus*, *Atelopus*) y los *Leptodactylidae* (*Rhinoderma*), aunque esto último es discutido por algunos autores.

En la provincia de Buenos Aires, sólo encontramos el género *Melanophryniscus*, cuya descripción puede resumirse así: aspecto bufonoide (de sapo), hocico corto, sin glándulas parotoides, pupila circular, tímpanos no visibles, boca edéntula, lengua elipsoide, entera y libre hacia atrás, coanas grandes, aberturas de las trompas de Eustaquio rudimentarias. Cráneo: región nasal con tendencia tubular

cóndilos occipitales bastante separados entre sí. Columna: la concavidad del atlas separa las dos carillas articulares, ocho vértebras presacras; apófisis transversas sacras dilatadas. Cintura escapular con precoracoides y clavículas horizontales, coracoides oblicuos, los tres soldados en su base; epicoracoides en parte superpuestos, sin omosternón; estilo esternal y xifisternón cartilaginosos. Extremidades cortas, dedos de manos y pies, sin discos (en la mano el primer dedo más corto que el segundo), falanges terminales simples. Membrana interdigital apenas basal en la mano, algo más desarrollada en el pie. Sin pliegue tarsal. Piel granulosa. Sin placas óseas dérmicas cefálicas, ni en el dorso del tronco.

Dentro del género se han descrito varias especies; *M. stelzneri* (Weyenbergh) (Lám. 1) y *M. tumifrons* (Boulenger), existen en la Argentina, y últimamente se ha incluido en el género a *Atelopus rubriventris* Vellard. Para la primera especie se han descrito cinco subespecies, de las cuales *M. stelzneri atroluteus* (Miranda Ribeiro) es la que habita la provincia de Buenos Aires en zonas serranas como Tandil y Sierra de la Ventana; también vive en otras provincias argentinas como Misiones, además del Uruguay (Maldonado). Se caracteriza por su dorso casi totalmente negro, excepto algunas manchas amarillas en el borde externo del brazo y del antebrazo, mientras que ventralmente hay pares de manchas rojas que se destacan sobre el fondo negro en la comisura bucal, el arranque de las extremidades anteriores, la región abdominal, además de una gran mancha roja en el borde posterior de los fémures y las palmas y plantas del mismo color; esta coloración ventral roja fue la que le hizo comentar a Darwin, cuando las coleccionó cerca de Bahía Blanca, que daba la impresión de que hubiera caminado sobre pintura de minio fresca y hubiera quedado manchado.

Budget (1899) y Fernández (1926) han estudiado algo de la biología de otras subespecies de *Melanophryniscus stelzneri,* y ambos autores están de acuerdo en que la especie utiliza pantanos temporarios para reproducirse y su desarrollo es sumamente rápido, su larva tiene un embudo bucal con papilas solamente en los bordes laterales, hileras de bastoncillos córneos con una fórmula 2/3 (dos hileras arriba y tres abajo) y pico córneo débil, de acuerdo con la descripción de Fernández. Podemos agregar algunos otros datos de su biología de acuerdo con observaciones personales; así en Sierra de la Ventana la reproducción se inicia a mediados de octubre (19-X-1967) y continúa en noviembre (24-XI-1969), aunque ya a mediados de setiembre (15-IX-1972) se aproximan al agua y se oyen sus cantos; su canto se parece al trino de un pájaro. Se reproducen en el agua proveniente de pequeños manantiales de la sierra, acumulada en huecos entre las piedras de las laderas o en la base de los cerros. A principios de mayo se los halla en hibernación debajo de piedras apoyadas en la tierra.

Una forma de comportamiento característica, de tipo defensivo, es el llamado *Unken Reflex* (que también existe en las especies de *Bombina, Discoglossidae* y aun en Urodelos como *Salamandrina terdigitata,* también de coloración aposemática), que consiste en que el animal al ser capturado suele quedar rígido con el dorso arqueado en forma cóncava, mientras que vuelve las palmas de las manos y las plantas de los pies hacia arriba, haciendo muy visible su coloración roja.

Con respecto a su longevidad tengo las observaciones realizadas por el profesor Guillermo Gallardo, quien ha mantenido en cautividad, desde el 19-IX-1967 hasta el 10-V-1973, es decir, cinco años y ocho meses, un ejemplar vivo de *Melanophryniscus stelzneri stelzneri,* proveniente de San Luis, alimentándolo con pequeños insectos (pulgones, cucarachas, hormigas aladas).

El otro género argentino del grupo es *Rhinoderma,* con una única especie *Rhinoderma darwini,* llamada a veces "rana marsupial" o "sapito vaquero"; pertenece a la fauna del bosque antartándico del sur de Chile y el oeste de la Patagonia argentina, habiendo sido citada repetidas veces para las provincias de Río Negro, Lago Frías y de Neuquén, en las cercanías de los Lagos Lacar, Paimún y Epulaufquen y Laguna Quillén. Es notable su forma de criar las larvas, ya que éstas quedan alojadas en el saco vocal de los machos. Son también características, además de su pequeño tamaño, la prolongación de su hocico y la coloración negra dorsal y manchada de rojo ventralmente.

Los *Microhylidos* están representados solamente por dos géneros: *Hypopachus* y *Elachistocleis* en la Argentina. El primero con una sola especie argentina, *H. mülleri* que es de área chaqueña habita las provincias de Santa Fe, Chaco, Formosa y Salta, mientras que *E. bicolor* es de menor tamaño y en la Argentina ha sido citada para Salta, Chaco, Formosa, Santa Fe, Misiones, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires. *Elachistocleis bicolor* (Lám. 2) es una pequeña rana de hocico agudo y forma general piriforme, con dos coloraciones netamente separadas por una línea definida; el dorso es marrón y el vientre es blanco. Es terrícola y puede hallársela debajo de troncos caídos; también ha sido citada como termitófila. Su reproducción se realiza a fines de setiembre en campos inundados.

BIBLIOGRAFÍA

ANGEL, F., *Vie et moeurs des Amphibiens,* París, Payot, 1947.

BUDGETT, J. S., Notas sobre los Batracios del Chaco Paraguayo con observaciones acerca de su crianza, hábitos y desarrollo,

tratando especialmente *Phyllomedusa hypochondrialis* Cope. También hace una descripción de un nuevo género. *Quart. Journ. Micro. Sci.* 42:305-333. Pl. XXVIII-XXXII, 1899.
CARPENTER, G. D. H. Y E. B. FORD, *Mimetismo*, Buenos Aires, Acme, 1949.
COTT, H. B., *Adaptative Coloration in Animals*, Londres, Methuen, 1957.
CHOPARD, L., *Le mimétisme*, París, Payot, 1949.
FERNANDEZ, K., Sobre la biología y reproducción de Batracios argentinos. Bol. Acad. Cienc. Córdoba, 1927, 29:271-328. Lám. I-IV.
GALLARDO, J. M., La ubicación sistemática y distribución geográfica de Brachycephalidae Argentinos. *Reunión Trabajos Comunicaciones Cienc. Nat. Geogr. Litoral Argentino*, Univ. Nac. Litoral, Santa Fe, 1961: 205-212.
GALLARDO, J. M., Nuevo género de Brachycephalidae (Amphibia, Anura). *Neotropica*, 1961, 7 (24): 71-72.
GALLARDO, J. M., Zoogeografía de los anfibios chaqueños, *Physis*, 1966, 26 (71): 67-81.
GALLARDO, J. M., *Sapito argentino*, Aire y Sol, 1973, 12: 12.
LANZA, B., *I vertebrati inferiori dell'Eurasia*, Florencia, 1972.
MC DIARMID, R. W., Comparative Morphology and Evolution of Frogs of the Neotropical Genera: *Atelopus*, *Dendrophryniscus*, *Melanophryniscus* and *Oreophrynella*. *Bull. Los Angeles County Mus. Nat. Hist. Science*, 1971, 12: 1-66. Pl. I.
NOBLE, G. K., *The biology of the Amphibia*, Nueva York, Dover, 1954.
PORTMANN, A., *Animal Camouflage. Ann Arbor*, University Michigan Press, 1959.
PARKER, G. H., *Animal colour changes and their neurohumours*, Cambridge, University Press, 1948.

CAPÍTULO IV

LOS *LEPTODACTYLIDOS*. *LEPTODACTYLUS OCELLATUS*, LA RANA CRIOLLA COMÚN. *LEPTODACTYLUS* DEL GRUPO *CAVICOLA*, RANAS SILBADORAS O URNEROS. EL GÉNERO *PHYSALAEMUS* Y SUS DIVERSAS ESPECIES; *PLEURODEMA NEBULOSA* Y *PSEUDOPALUDICOLA FALCIPES*, CARACTERES, ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO; SU REPRODUCCIÓN

Los *Leptodactylidos* constituyen el grupo con más géneros y especies de la fauna argentina. En primer término consideraremos los géneros que tienen en común realizar nidos de espuma flotantes como son *Leptodactylus*, *Physalaemus* y *Pleurodema*, que se pueden agrupar en la subfamilia *Leptodactylinae*, caracterizados además por poseer estilo esternal óseo. Todos ellos tienen hocico más o menos agudo, aspecto ágil de ranas, aunque no tienen parentesco cercano con las verdaderas ranas (*Ránidos*). En cambio, el género *Pseudopaludicola*, a pesar de su aspecto similar a las anteriores (aunque de muy pequeño tamaño), no tienen el estilo esternal óseo y no construyen nidos flotantes de espuma.

LEPTODACTYLUS OCELLATUS (L.). (Lám. 3)
CARACTERES

Hocico en los machos adultos bastante romo, más agudo en las hembras y jóvenes (mayor distancia

narina-hocico que en *L. chaquensis*). Ocho pliegues glandulares longitudinales dorsales (a veces tendencia a borrarse, aunque siempre visibles; otras veces resultan diez y hasta once por presencia de un pliegue medio dorsal). Pliegues supratimpánico y cuadrangular ventral (este último a veces borroso). Glándula comisural alargada. Placa glandular escapular o postimpánica en los machos. Mancha interocular oscura entera (casi circular en algunos ejemplares) o más o menos escotada (a veces asimétrica o como dos manchas separadas). Suele faltar la línea oscura internarinal (a veces presente o como un punto). Manchas oscuras dorsales, en muchos casos separadas entre sí, formando hileras longitudinales, a veces las de las hileras centrales se unen lateralmente formando un zig-zag o las hileras laterales por soldadura de las manchas forman líneas longitudinales (esto último es frecuente en Alagoas, Bahía, Espíritu Santo, Río de Janeiro y São Paulo, en Brasil). Ventralmente grisáceos o más o menos manchados de oscuro (a veces con un reticulado muy compacto, como es frecuente en Espíritu Santo, Río de Janeiro y a veces en algunas localidades de São Paulo, en Brasil; o en Paraguay y también en la Argentina). Glándula femoral saliente con reborde anaranjado (menos marcado en los ejemplares de Minas Gerais hacia el norte de Brasil y en los ejemplares juveniles generalmente); borde interno femoral verdoso en vivo. En los machos un saco vocal interno, y gran desarrollo de los brazos y antebrazos, así como de los músculos de la región pectoral. Patas posteriores más largas y tamaño del cuerpo mayor que en los adultos de *L. chaquensis* y de *L. macrosternum*: en 69 machos adultos medidos, correspondientes a diferentes localidades de su área total, 25 miden entre 92 y 102 mm; 23, entre 103 y 113 mm; 13, entre 114 y 124 mm; 4, entre 125 y 130 mm (las medidas más frecuentes se hallan entre 97 y 99 mm, 112 y 113 mm y 120 mm); Berg (1896: 181) da 140 mm como medida para adultos de esta especie, lo que parece excepcional; entre 81,5 y 91 mm los machos no han alcanzado su madurez, pero ya presentan el par de espinas córneas del primer dedo y del tubérculo palmar interno, caracteres secundarios masculinos. En 35 ejemplares hembras adultas de diferentes localidades de su área, 19 miden entre 86 y 96 mm; 12, entre 97 y 107 mm; 4, entre 108 y 120 mm (este último es un ejemplar de Campos de Jordão, São Paulo); las medidas más frecuentes se hallan entre 91 y 93 mm, y 104 y 105 mm. Por lo expresado, vemos el hecho bastante excepcional entre los Anfibios de que el macho sea de mayor tamaño que la hembra. El total de ejemplares estudiados es de 1.119.

Medidas

Macho: Serra do Caraça, Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. Total, 100 mm; fémur, 42,5 mm; tibia, 50 mm; talón al 4º dedo, 77 mm.

Hembra: Caetá, Minas Gerais, Brasil. Total 101 mm; fémur 41 mm; tibia, 48 mm; talón al 4º dedo, 72 mm.

Distribución

Se extiende desde el nordeste de Brasil hacia el sur, sin penetrar mucho en el interior; existe en Uruguay y Paraguay (Asunción), mientras que en la Argentina desde Misiones se distribuye a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay, alcanzando al oeste Córdoba, San Juan, Mendoza y Neuquén, y por el sur Buenos Aires y Río Negro. Las localidades del material estudiado son las siguientes: Benito (Pernambuco), Engenho Riachão, Usinã Sinimbú, Mangabeiras, Quehampolo, Río Largo (Alagoas), Salvador (Bahía), Serra do Caraça (1.380 m), Vargem

Alegre, Machacolí, Caeté, Santana Municipio Itahohem, Lagoa Santa, Vespasiana, Uberlandia (Minas Gerais), Jatai, Río Verde (Goiás), São Matheus, Santa Tereza, São João de Petrópolis, Victoria, Refugio de Sooretama, Itá (Espíritu Santo), Nova Friburgo, Angra dos Reis, Estação Alturas, Lagoa Feia (Río de Janeiro), Tijuca, Restinga da Barra de Tijuca, Baixada Fluminense, Ilha do Governador (Guanabara), Campos de Jordão (1.700 m), Eugenio Lefèvre (1.200 m), Piquete (635 m), Bragança Paulista (804 m), Franca (995 m), Cachoeira de Emas (631 m), Inconfidentes, Ilha Anchieta, Reserva Forestal de Caraguatatuba, São Sebastião (3-4 m), Ilha São Sebastião, Boracea, Bertioga, São Vicente (5 m), Santos (2 m), Caraguatá, Campo Grande, Alto da Serra, Km 34 Estrada Velha São Paulo-Santos, Cubatão (3 m), Piassaguera, Cocaia Santo Amaro, Represa Santo Amaro, Ciudad de São Paulo (700 y 800 m), Perus, São Bernardo (764 m), Barueri (760 m), Belem, Itapecerica da Serra (920 m), Porto Martins, Botucatú (778 m), Itú (552 m), Piedade, Serra da Bocaina, Itapetininga (646 m), Itanhaem (3 m), Camburiú, Praia Grande de Peruibe, Ilha Comprida (São Paulo), Andirá, Curitiba, Río Cubatão, Caioba, Reserva Forestal Santa Cruz, Río Paracai Ilha do Mil, Ypiranga (Paraná), Joinville, Rio das Antas, Carupá, Humboldt, Nova Teutonia (Santa Catarina), Porto Alegre, Vila Florida, Santa María, Viamão, Rio Pardo (Rio Grande do Sul), Aquidauna (Mato Grosso) en Brasil. Como puede apreciarse en las localidades del material brasileño estudiado, *L. ocellatus* vive desde el nivel del mar hasta alturas de más de 1.000 m, como algunas localidades de los Estados de Minas Gerais y São Paulo, siendo frecuente en localidades del Planalto (550 y 880 m). Localidades del Paraguay, Asunción; localidades del Uruguay, Carrasco, Montevideo, San José; localidades de la Argentina, Departamento Frontera Refugio Piñalito, Tobuna, Puerto Bossetti, Puerto Libertad, Campamento Yacú-poí a 30 km al este de Puerto Libertad, Arroyo Uruguaí Km 10, Puerto Piray Km 18, Posadas (Misiones); Manantiales, Apipé, Mercedes, Rincón del Ombú (Corrientes); Barranqueras (Chaco), Villa Federal, Nueva Escocia, Gualeguay, Gualeguaychú, Puerto Basilio, Ceibas (Entre Ríos); Departamento Vera Km 236, Rosario, Laguna Melincué (Santa Fe); Córdoba, Bialet-Massé, Alta Gracia, Tala Cañada (1.200 m), Yacanto de Calamuchita (1.100 m), Los Cisnes (117 m), Laguna del Monte (126 m), (Córdoba); Mendoza, Laguna de Guanacache, Media Agua, Tamberías (San Juan); Lincoln, Otamendi, La Luisa, Benavídez, Escobar, Luján, Manzanares, Bella Vista, Río de Las Conchas, Campo de Mayo, Paso Tello, Palomar, Paso de La Noria, Riachuelo, Barracas al Sur, Burzaco, Pereyra, Punta Lara, Cañuelas Km 59, Libres del Sur, Dolores, General Lavalle, Gorchs, Arroyo de los Huesos, Tandil, Tapalqué, Mar del Plata, Pirovano, D'Orbigny, Arroyo Quiñihual, Sierra de la Ventana, Arroyo Belisario y Quebrada del Hinojo, Felipe Solá (provincia de Buenos Aires) y Ciudad de Buenos Aires.

Observaciones

Reproducción

En los alrededores de Buenos Aires se inicia la reproducción de esta especie, desde fines de agosto, mientras que en São Paulo, Brasil, parece iniciarse a mediados de agosto (18-VIII-57); en ambos casos coincide con la finalización de la época seca del invierno y las lluvias del principo de la primavera. Durante el período reproductivo, cantan y se congregan en lagunas y pantanos temporarios (campos inundados) en ocasión de las grandes lluvias

de primavera y de verano (65, 73, 78, 75 mm, en diversos años) y hasta entrado el otoño (abril); a fines de mayo se encuentran ya en receso reproductivo, y así continúan hasta mediados o fines de agosto; los machos cantan en la periferia del cuerpo de agua y eligen los lugares que reciben iluminación durante mayor número de horas; el canto (que puede oírse a diferentes horas del día o de la noche) se prolonga durante tres o cuatro días después de la lluvia; las hembras acuden a las pocas horas de iniciado el canto y se produce el *amplexus* para comenzar la formación del nido de espuma; éste se adhiere a la vegetación y tiene forma anular (diámetro: 26,5-20 cm); para su construcción, la pareja en *amplexus* bate con los pies, alternativamente, produciendo la espuma; durante dicha operación sumergen la cabeza, para volver a asomarse y sumergirse sucesivamente; al volver a asomarse han girado (en el sentido de las agujas del reloj) un cierto ángulo, con respecto a la salida anterior (Gallardo, 1958: 297). Dos o tres nidos pueden estar construidos bastante cerca entre sí, y probablemente pertenecen a parejas diferentes; sin embargo, hay indicios que permiten suponer que existe un territorio defendido por los machos; así, imitando el canto de los mismos es posible hacerlos acudir (Gallardo, 1958: 299); otros indicios sobre la existencia de un territorio son los dados por Jiménez de la Espada (1875: 56), quien sostiene que los machos deben luchar entre sí, a lo que se agrega la observación de Hudson (1892: 78) sobre la agresividad de esta especie. Luego de construido el nido, el macho canta dentro del hueco central de éste o, como la hembra, permanece en sus cercanías (al imitarles el canto, suelen hacerse aparentes, si es que permanecían ocultos). A los dos días se produce el nacimiento de las larvas (6 a 7 mm), que nacen con grandes branquias externas; el nido se disuelve y las larvas se adhieren a la vegetación sumergida; a los dos días de nacidas, las larvas (10 mm) tienen pleno movimiento y comienzan a alimentarse de diatomeas y algas cianofíceas. Es frecuente hallar verdaderos cardúmenes de renacuajos, constituidos por grupos de 70 a 80 individuos que nadan juntos (como se puede ver en aguas transparentes o notar en aguas opacas por el movimiento o pasando la red); estos cardúmenes de comportamiento allelomimético se hallan a principios de diciembre, mediados de enero y principios de marzo; los renacuajos separados del conjunto hacen pocos movimientos natatorios, lo que contrasta con la actividad de los cardúmenes; de parte de los adultos hay un verdadero cuidado de la cría (epimelético), lo que se observa experimentalmente al ofrecerle renacuajos a un adulto y negarse a capturarlos (Gallardo, 1958: 298); pero más interesante aún es el comportamiento etepimelético de las larvas con respecto a los adultos (como lo he podido observar en Sierra de la Ventana): las larvas rodean a la hembra y raspan con sus bocas la piel dorsal de ésta. Son negras con reflejos azulados, cuerpo deprimido, cola larga, ojos alargados y laterales; larvas de 43 mm tienen 27 mm de cola, otras de un total de 50 mm tienen 31 mm de cola (patas posteriores pequeñas y con dedos); larvas con cuatro patas y con cola miden 71 mm.

Al terminar la metamorfosis las ranitas miden entre 12 y 17 mm. Tardan aproximadamente un mes y medio para metamorfosearse. Los juveniles continúan su crecimiento aumentando unos 10 mm por mes (juveniles capturados, entre el 17 y el 28-III-64, medían entre 38 y 62 mm, en Capital Federal, Ceibas y Lincoln), y así llegan a la hibernación midiendo entre 22 y 77 mm; durante el período que media entre el fin de la metamorfosis y la iniciación de la hibernación, permanecen cercanos al agua, a la

cual saltan ágilmente para volver a salir casi en el mismo lugar junto a la orilla; cuando se seca el pantano, se ocultan entre las resquebrajaduras del barro seco.

Los adultos, fuera de los días de reproducción, pueden alejarse bastante del agua y permanecer ocultos entre el pasto, o bien quedar en las cercanías del agua, a la cual saltan prontamente. Este animal tiene un definido *homing*, ya que he podido observar a ejemplares marcados permanecer durante más de treinta días en el mismo lugar, junto al agua (Gallardo, 1958: 297).

Alimentación

L. ocellatus, según los datos que he consignado (Gallardo, 1958: 298) y los de diversas localidades de Brasil (estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul) y de la provincia de Buenos Aires (Bella Vista, Libres del Sur, Arroyo de los Huesos, D'Orbigny), se alimenta de pequeños vertebrados, principalmente Anfibios, que captura cuando éstos se congregan para reproducirse (*Bufo granulosus fernandezae, Bufo crucifer, Hyla raddiana, Hyla squalirostris, Lysapsus mantidactylus*); en cambio, no captura renacuajos de otras especies ni los propios, lo que está ligado, como expresáramos a un comportamiento epimelético (otros anfibios, como *Pseudis paradoxus, Lysapsus mantidactylus* y *Pipa pipa*, se alimentan de renacuajos, lo que en la tercera de las especies no sucede con los propios, ya que llevan sus larvas en el dorso); pueden comer también aves y mamíferos pequeños (roedores). Entre los invertebrados comidos figuran: Anélidos oligoquetos (lombrices de tierra); moluscos terrestres (caracoles y babosas *Vaginula* sp.); crustáceos acuáticos (*Amphipoda*) y terrestres (*Isopoda*); araneidos (arañas *Polybetes* sp., *Lycosidae, Argiopidae*), Opilionida, Miriápodos quilópodos (*Scolopendra* sp.); insectos adultos y sus larvas *Coleoptera* (*Escarabaeidae, Carabidae, Dytiscidae, Cerambycidae, Curculionidae*), *Lepidoptera, Hemiptera* (*Pentatomidae, Belostomidae*), *Homoptera, Orthoptera* (*Acrididae, Tettigonidae*), *Blattaria, Hymenoptera* (*Formicidae, Sphegidae, Braconidae*), *Diptera* (*Asilidae*); son frecuentes los restos vegetales. De un total de ochenta y ocho ejemplares estudiados, 81,8 % había comido coleópteros; 11,3 %, oligoquetos; 9 %, Anfibios; 5,6 %, arácnidos; otro tanto crustáceos y otro tanto lepidópteros adultos o sus orugas; 4,5 %, ortópteros, y otro tanto, himenópteros (sólo 2,2 %, Formicidae); 3,4 %, moluscos; 2,2 %, hemípteros; y otro tanto quilópodos; 1,1 %, homopteros, y otro tanto, dípteros. Por lo que a su dieta se refiere, se observa que este Anfibio come tanto en tierra como dentro del agua; se alimenta de insectos que caen en ésta y también de animales acuáticos (*Belostomidae, Dytiscidae, Amphipoda*); en el primer caso captura su presa utilizando la lengua, mientras que en el agua se lanza con la boca abierta.

Predadores

Algunas aves, como la lechucita de las vizcacheras (*Speotyto cunicularia*), la cigüeña (*Euxenura maguari*) y la garza blanca (*Casmerodius albus*) se alimentan de éste y de otros Anfibios; así Hudson (1920: 39) cita a *L. ocellatus* entre las especies comidas por la lechucita; en General Lavalle una cigüeña capturada había comido nueve *L. ocellatus* y doce *Physalaemus barbouri* (además de insectos); en Manzanares una garza blanca tenía en su estómago un *L. ocellatus*, un *L. prognathus* e insectos. Entre los mamíferos, probablemente lo come el zorrino (*Conepatus chinga*), que se alimenta de diversos Anfibios. Varios reptiles, y entre ellos los

ofidios, se alimentan de *L. ocellatus,* así lo hacen *Liophis miliaris* (que la captura en las cercanías del agua), *Leimadophis poecilogyrus, Philodryas schotti* (esta última en cautividad); la tortuga acuática *Hydromedusa tectifera,* también la come.

Las observaciones sobre *L. ocellatus* corresponden a las que he realizado durante once años (1953-1963), con un total de cien días de observación.

El Grupo Cavicola

Por su comportamiento nupcial, el grupo *Cavicola* (Lám. 4) se ha fraccionado en un número relativamente crecido de especies, como lo indiqué en mi trabajo "A propósito de los *Leptodactylidae*" (de las sesenta y dos especies del género, algo más de la cuarta parte pertenecen a este grupo); en estas especies por el hecho de construir pequeñas cuevas en lugares húmedos, poseer un primer desarrollo fuera del agua, seguido de una fase acuática sumamente breve, las exigencias en cuanto a lugares apropiados para la reproducción son pocas y por ello son muchos los sitios posibles; a la inversa sucede con las especies de otros grupos del género *Leptodactylus,* pues periódicamente deben concurrir a determinados cuerpos de agua favorables para el desarrollo larval, todo lo cual facilita el intercambio genético entre poblaciones y tiende a mantenerse la invariabilidad; en cambio, en las especies del grupo *Cavicola,* las poblaciones, por las condiciones indicadas tienden a fraccionarse.

Las cuatro especies aquí consideradas tienen diversas características en común; algunas de ellas son comunes a varias otras especies del género *Leptodactylus,* tales como: la presencia de un pliegue supratimpánico, de una glándula comisural destacada (desde el borde posterior de la boca al arranque de la extremidad anterior), los dientes vomerianos situados por detrás de las coanas y casi en contacto medial entre sí, la membrana interdigital de los pies apenas basal, la presencia de un pliegue tarsal (más desarrollado en *L. mystaceus* y *L. gualambensis*); otras características son propias de las del grupo *Cavicola*: brazos no más desarrollados en los machos que en las hembras, falta de espinas córneas digitales en los machos (Nieden, 1923: 487, erróneamente le atribuye a *L. sibilatrix* una espina córnea en el primer dedo), borde del hocico y del maxilar afilados en los machos, presencia de un solo saco vocal, que es interno (así lo he comprobado en las cuatro especies consideradas), y la realización de cuevas en el suelo donde construyen su nido espumoso y crían sus renacuajos durante un primer tiempo, anterior al de la vida acuática. De otras especies de *Leptodactylus* de tamaño mediano, como *L. podicipinus* (Cope), del grupo *Platymantis,* se diferencian pues esta última posee dedos del pie con reborde cutáneo y membrana interdigital basal desarrollada, los machos tienen dos pares de espinas córneas digitales en el primer dedo de la mano y un saco vocal interno (esto último como las anteriores), mientras que las hembras tienen óvulos con polos diferenciados negro y blanco.

Leptodactylus prognathus Boulenger (Lám. 4)

Este estudio tiene por objeto dar a conocer una serie de observaciones que he realizado desde octubre de 1951 hasta abril de 1958. Fueron hechas en siete épocas o períodos de actividad, que según mis datos duran desde mediados del primer mes indicado hasta fines de marzo o principios de abril; corresponden a 129 observaciones realizadas en otros tantos días. La mayor parte fueron hechas en la localidad de Bella Vista (provincia de Buenos

Aires); otras corresponden a la Capital Federal y localidades cercanas.

No existían hasta ahora muchos datos biológicos sobre *Leptodactylus prognathus,* salvo los que han sido dados por K. y M. Fernández (1921: 111) sobre sus renacuajos; por Vellard (1948: 171) al estudiar los Batracios del Chaco; por Cei (1949: 536) que se refiere al ciclo sexual de esta especie. En 1949 Cei (1949: 110) da algunas referencias con respecto a las cuevas hechas por *Leptodactylus prognathus,* tratando sobre *Leptodactylus bufonius. Eisentraut, M.* 1932, *Z. Morph. Okol. Tiere,* Berlín 26: 317-326, ha hecho observaciones sobre la reproducción de las especies de *Leptodactylus* del Chaco boliviano.

Leptodactylus prognathus es una pequeña rana, muy común en los alrededores de Buenos Aires, que si bien es difícil de localizar, se la oye con frecuencia cantar en las zanjas o a la orilla de los pantanos.

En estado adulto los machos miden unos 35 mm y las hembras entre 38 y 40 mm.

La coloración dorsal es grisácea, con puntos negros distribuidos irregularmente; estos últimos forman bandas transversales en las extremidades; son particularmente notables una mancha interocular que presenta una escotadura posterior y una línea oscura a cada lado del rostro, que va oblicuamente desde el borde anterior del ojo hasta la abertura nasal. Hay una hilera de glándulas de color amarillo claro que forma una línea a cada lado del tronco, que corre desde el arranque de la extremidad anterior hasta el de la posterior. El borde posterior de los muslos también es amarillento.

En algunos ejemplares (tanto machos como hembras) puede existir una mancha rojiza más o menos desarrollada en la parte media dorsal; a veces los costados del tronco tienen un color verdoso oscuro.

Ventralmente son blancos; los machos presentan una línea negra en toda la extensión del borde interno de la mandíbula inferior.

A primera vista se los podría confundir con los ejemplares jóvenes de *Leptodactylus ocellatus,* pero hay varios detalles que permiten diferenciarlos. Así en *Leptodactylus prognathus* faltan los pliegues dorsales longitudinales, pero, en cambio, presenta ventralmente un pliegue cuadrangular en la región abdominal; las manchas dorsales están dispuestas en forma desordenada, mientras que en *Leptodactylus ocellatus* forman hileras transversales; la mancha interocular existe en ambas especies, pero en la primera está ensanchada lateralmente y presenta una escotadura hacia atrás; en cambio en la segunda es casi circular y generalmente sin escotadura.

Leptodactylus prognathus durante los meses de actividad, canta generalmente desde el atardecer y continúa durante toda la noche hasta la madrugada. Sin embargo, en ciertas ocasiones puede cantar en pleno sol, en horas del día; así he oído su canto desde el mediodía hasta después de las 14. Es un silbido entrecortado que cesa inmediatamente cuando alguien se aproxima.

Durante el día suele permanecer oculta debajo de troncos caídos, latas o escombros. En esta especie he podido comprobar un definido *homing,* por ejemplo he hallado varias veces, durante dos meses seguidos y en un mismo lugar, a ejemplares marcados. A la tarde suelen salir de dichos lugares para cazar insectos entre el pasto o acudir a los lugares de cría donde comienzan a cantar.

A veces permanecen durante el día muy cerca de dichos lugares.

Estos Anfibios tienen la particularidad de iniciar su desarrollo fuera del agua, dentro de pequeñas cuevas hechas en el barro. Éstas son construidas por los machos y tienen una forma casi esférica (4,4 cm

de ancho, 5,1 cm de largo y 4 cm de altura). Se comunican con el exterior mediante un conducto de longitud variable; a veces hasta de 8 cm (según Cei 1949: 110, entre 11-12 cm). Observando detenidamente el contorno de los pantanos secos, se notan las cuevas, porque su parte superior es sobresaliente; en otros casos se los hallará debajo de troncos caídos cercanos al pantano seco. Cuando sobresalen forman como una pequeña bóveda de barro; cuando están construidos debajo de un tronco, el barro queda adherido a la cara inferior del mismo. En la parte interna de esta porción de la cueva se notan pequeñas marcas probablemente producidas por el hocico de la rana; el resto, en cambio, es perfectamente liso.

La manera como realiza la construcción no la he podido observar hasta su terminación. La cueva es construida de noche y así he hallado varias veces a un ejemplar macho dentro de una cueva a medio construir, empujando el barro con manos y pies haciendo el reborde superior que formará la bóveda.

De modo que la cueva es iniciada primero como un pequeño pozo y luego la rana la va cerrando hacia arriba, acumulando barro.

Una vez terminada la construcción, el macho se instala en el conducto de salida y comienza a cantar, hasta atraer a la hembra. Cuando se encuentran los dos ejemplares, se oye un grito débil o sonido apagado, muy diferente del canto normal. Una vez que ha acudido la hembra, ésta puede permanecer por un tiempo dentro de la cueva, mientras que el macho queda aún en la galería. Pero la cópula se produce dentro de la cueva, y el macho bate con sus patas posteriores una sustancia albuminoidea producida por la hembra. Así se forma una espuma que rodea a los huevos una vez fecundados. Estos nidos de espuma miden 4,1 a 4,5 cm de ancho por 4,1 a 5 cm de largo por 2,9 cm de altura; los huevos son generalmente 370 y tienen un diámetro de 2 mm.

Los huevos son de color amarillo claro y en ellos los polos no se diferencian por su coloración. Los embriones, en su primer desarrollo, son también amarillos, pero luego comienzan a aparecer los cromatóforos hasta que van adquiriendo un color grisáceo. Éste es el color que presentan los pequeños renacuajos, que en general permanecen aún dentro de la espuma durante varias horas. En estas circunstancias generalmente pasan al agua, debido a que una lluvia ha inundado la cueva, permitiéndole salir de ella (hasta entonces todo su desarrollo se había producido fuera del agua). Entonces es posible ver flotando en el pantano formado los pequeños nidos de espuma.

Los renacuajos miden ahora entre 8 y 9 mm de longitud (de éstos, 5-6 mm corresponden a la cola). Ya al día siguiente pueden medir 11 mm (6-6,5 mm de cola). Durante la primera época de vida pueden alimentarse de la espuma, o de los huevos que no se han desarrollado.

El crecimiento es sumamente rápido y al poco tiempo miden 24-28 mm de longitud y presentan indicios de miembros posteriores. Cuando se desarrollan las patas posteriores llegan a su tamaño máximo (34 mm). La cola mide entonces 22 mm, la coloración dorsal es similar a la del adulto, mientras que ventralmente el color es rosado con reflejos metálicos.

Los renacuajos generalmente se reúnen en el borde del pantano y se alimentan de Diatomeas, Cianofíceas, Tecamebianos (*Arcella* sp). Rotíferos y restos vegetales, parénquimas y epidermis de tallos y hojas muertas.

La terminación de la metamorfosis se produce a los 18 días de puestos los huevos; 5 días corresponden al desarrollo embrionario y 13 días de vida como

renacuajo hasta transformarse en ranita. Durante este tiempo deben haberse sucedido las lluvias con una cierta regularidad, ya que en el caso contrario mueren los renacuajos desecados. La resistencia al desecamiento es bastante notable, pues con poca humedad pueden resistir varias horas, ocultos debajo de las hojas caídas o entre la vegetación herbácea. En estas circunstancias son devorados por diversas Aves e Insectos.

La ranita al término de su metamorfosis mide de 11 a 12 mm de longitud. En este estado come diversos Insectos y Arácnidos pequeños, alcanzando en menos de dos meses la longitud de 30 mm. Es decir, aproximadamente a los 68 días de puestos los huevos han alcanzado casi la longitud del adulto. Pero para llegar al desarrollo total, por lo general deben pasar un invierno.

En los meses de actividad de esta especie puede haber hasta cinco fechas en las cuales aparecen ranitas recién metamorfoseadas. El canto tan característico del atardecer y de la noche de esos meses deja de oírse a fines de marzo y principios de abril (fines III-53, 7-IV-55, 28-III-58).

Hibernan debajo de troncos caídos, latas, etcétera, en lugares húmedos. Ya en otoño es frecuente hallar ejemplares de diversos tamaños, que huyen saltando al levantar los troncos bajo los cuales se ocultan y a los que vuelven, generalmente deslizándose, una vez depositados éstos en el suelo. A veces en esta época los ejemplares jóvenes construyen galerías subterráneas horizontales o verticales, aprovechando quizá las cuevas abandonadas de larvas de *Diloboderus abderus* o de las arañas del género *Lycosa*. Una de estas cuevas verticales, que cavé el 29-III-58, estaba construida en un césped; medía un largo de 10 cm y su sección era circular, con un diámetro de 1,8 cm, aunque hacia la parte superior se ensanchaba algo; dentro había semiasomado un ejemplar de 32 mm de largo y a cierta distancia, en el pasto, se veían pequeños trozos de barro sacados por el animal.

Como se trata de una especie relativamente común, es víctima, frecuentemente, de otros animales. Esto sucede tanto en su estado adulto como en el larval. Así siendo adultas son comidas por diversos Reptiles, como la tortuga de agua *Hydromedusa tectifera* (Gallardo 1956: 184), la culebra verde y negra *Leimadophis poecilogyrus* o la culebra de vientre rojo *Liophis anomalus*. También la culebra *Philodryas schotti*, en cautividad come bien a estas ranas, a las que traga ya sea a partir de las patas posteriores o de la cabeza. Probablemente también sea comida por otros Anfibios, como el escuerzo *Ceratophrys ornata* y la rana común *Leptodactylus ocellatus*, que suelen alimentarse de pequeños Batracios. Mientras son renacuajos, son comidas tanto por *Hydromedusa tectifera*, que se dirige a los pantanos donde se desarrollan éstos, como por la culebra *Leimadophis poecilogyrus;* por ejemplo en el estómago de una de estas culebras hallé treinta y ocho renacuajos de 13 mm de longitud.

Las chinches de agua (*Belostómidos*), las larvas y adultos de los Ditiscidos y las ninfas de los aguaciles (*Odonata Anisoptera*) también devoran gran cantidad de renacuajos. Un hecho que nos indica los hábitos poco acuáticos de los adultos de esta especie es el que resulte frecuente hallarlos ahogados dentro de piletas o fuentes de las que no han podido salir.

Comparación con otras especies

Son varias las especies de Anfibios cuyo desarrollo se produce en forma total o parcial fuera del agua; este tipo de desarrollo es llamado por B. Lutz (1949: 1) cenogenético. La reproducción de

Leptodactylus prognathus resulta especialmente similar a la de otras especies del mismo género y en particular a las del grupo *Cavicola* (Lutz 1930: 2); *L. bufonius* Boulenger (Cei 1949: 105); *L. gracilis* (Duméril y Bibron) (Fernández y Fernández 1921: 108); *L. mystacinus* (Burmeister) (Hensel 1867: 129, Gadow 1909: 219, Barbour 1926: 81, Lutz 1926: 149); *L. sybilatrix* (Wied) (Gadow 1909: 219, Cochran 1955: 331); *L. mystaceus* (Spix) (Lutz 1926: 147, Cochran 1955: 312); *L. marmoratus* (Steindachner) (Cochran 1955; 310) y *L. albilabris* (Günther) (Gadow 1909: 219) y algunas del grupo *Parvulus,* como *L. nanus* Mueller (B. Lutz 1949: 4) Estas especies, lo mismo que la ahora considerada, construyen nidos de espuma subterráneos. Otra característica común es el poner pocos y relativamente grandes huevos de color amarillo claro (sin polos marcados); por ejemplo. *L. gracilis* pone 150 huevos (Fernández y Fernández 1921: 109); *L. bufonius* de 650 a 800 huevos, de 1,6 mm de diámetro. (Cei 1949: 107) y *L. marmoratus* 4 huevos, de 3 mm de diámetro. (Cochran 1955: 310). En cuanto a *L. prognathus* vemos que pone 370 de 2 mm.

Este número de huevos resulta especialmente pequeño si lo comparamos con el de *L. ocellatus* (L), que según cálculos de Fernández (1927: 284), quizás exagerados, llegarían a 35.000, o el de especies de otros géneros: 40.000 para *Bufo arenarum* Hensel o 9.000 para *B. granulosus* Spix (Fernández 1927: 299 y 309).

Construir nidos con una espuma albuminoidea, según B. Lutz (1954: 164) es una característica de los representantes de la subfamilia *Leptodactylinae.* Así producen esta espuma las especies de los géneros: *Leptodactylus, Physalaemus, Eupemphix, Engistomops* y *Pleurodema* (sin embargo, según parece, *Pleurodema bufonina* Bell no fabrica nidos de espuma, lo que de confirmarse quizá justificaría su separación de las especies hasta ahora consideradas del mismo género). En varias especies de estos géneros, los huevos carecen de pigmento; así en las ya nombradas de *Leptodactylus* de los grupos *Cavicola* y *Parvulus,* en las de *Physalaemus* y en las de *Engystomops puslulosus* (Cope) Breder 1946:401).

Nidos de espuma similares existen también en las especies de los géneros *Chiromantis* y *Rhacophorus* (Familia *Rhacophoridae*) de África y Asia. Éstos a veces están construidos entre las hojas y ramas de plantas o en cuevas hechas en la tierra húmeda (Barbour 1926:81). En la especie *Rhacoplorus schlegeli* del Japón es la hembra quien cava la cueva en la tierra y los huevos puestos son incoloros (Ikeda, en Gadow 1909: 248). En *Chiromantis* de África, los nidos de espuma construidos en las hojas tienen huevos transparentes (Angel 1947:215).

Respecto de la construcción de la cueva, según mis observaciones, en *Leptodactylus prognathus,* ésta se debería al macho, mientras que según Cei (1949:107) en *L. bufonius* sería hecha por la hembra (como en *Rhacophorus schlegeli,* según Gadow, aunque según Bertin la cueva sería hecha por la pareja). La cueva de *L. bufonius* es piriforme con el conducto de salida, continuando el eje mayor de la cueva (profundidad 10,5 cm, diámetro mayor 6,5 cm). Mientras que en *L. prognathus* la galería es perpendicular al eje mayor de la cueva (como lo hace notar Cei) (1949:110).

Sobre la utilidad de la espuma, podemos decir que además de facilitar a los embriones y larvas una cierta cantidad de aire contenido en las burbujas y la humedad necesaria, la misma masa albuminoidea resulta un alimento para las larvas. Así, Viton (1951:74) que ha estudiado el desa-

rrollo de larvas de *Leptodactylus pentadactylus*, dice que las ha podido mantener vivas hasta diez días dentro de la masa de espuma y fuera del agua; otras conservadas en las masa de espuma puesta en el agua vivieron hasta dos semanas alimentándose solamente de dicha masa. Por otra parte, Cei (1949:108) ha conservado vivas las larvas de *L. bufonius* durante veintisiete días en la masa albuminoidea dentro de la cueva, sin ningún otro alimento. Además he observado que las larvas de *L. prognathus* sin alimento pueden comer el vitelo de los huevos que no han continuado su desarrollo; ventralmente se observa en estas larvas el color amarillento del vitelo ingerido.

Con respecto a la velocidad de desarrollo, es interesante notar que *Leptodactylus prognathus* tarda, como hemos visto antes, unos dieciocho días en su evolución completa desde la puesta hasta su transformación en ranita. Es decir, la velocidad de desarrollo es poco menor que la calculada por Viton (1951:74) para *L. pentadactylus;* este autor dice que dicha especie, en ubicación favorable y con alimento abundante, tarda dos semanas en llegar a ranita. Estos tiempos resultan mucho menores que los de otras especies; así *Bufo granulosus fernandezae* tarda unos treinta días, mientras que *B. arenarum* tarda poco más de un mes en completar su metamorfosis.

Estos diversos modos de resistencia a las condiciones adversas y el rápido desarrollo de las especies de *Leptodactylus* consideradas, se comprenden al tener en cuenta las contingencias a las que suelen estar sujetas las larvas durante los períodos de sequía.

LEPTODACTYLUS GRACILIS (D. y B.) (Lám. 4)

Macho, Argentina, provincia de Buenos Aires, Tigre. X-1946.

Hocico agudo; en el macho el borde del hocico y del maxilar afilados, la región gular lateralmente oscura, un saco vocal interno. Distancia de la narina al extremo del hocico, 3 mm; diámetro ocular, 4 mm; diámetro timpánico, 2 mm (tímpano más bien pequeño). Una placa glandular postimpánica, grande, triangular y aplanada; glándula comisural muy saliente. Dientes vomerianos detrás de las coanas, arqueados y fuertes. Pliegue supratimpánico borroso. Dorso del tronco con pliegues cutáneos dorsales, longitudinales, a veces algo ondulados: tres pares salientes, y otros tres pares intercalados y uno central medio, menos netos. Pliegue cuadrangular ventral borroso. Dos tubérculos palmares, el externo mayor que el interno. Patas posteriores muy largas, especialmente la tibia y el pie (cuarto dedo sumamente largo); pliegues cutáneos longitudinales y de color claro, en el dorso del fémur y de la tibia (similares a los de *Rana palmipes*); dedos del pie con reborde cutáneo reducido y membrana interdigital apenas basal; fémur ventralmente con pequeños gránulos; pliegue tarsal interno y borroso; planta del pie lisa, sin gránulos en hilera; dos tubérculos metatarsales aproximadamente de igual tamaño. Dorso marrón claro con pequeñas manchas oscuras, a veces en líneas longitudinales; presenta las siguientes líneas claras longitudinales dorsales: una banda media, desde el extremo del hocico hasta la cloaca, dos (una o cada lado) siguiendo el pliegue dorsolateral, desde detrás del ojo hasta el arranque de la pata posterior, otras dos (una a cada lado) paralelas a la anterior pero más laterales; en la cabeza un par de líneas claras, desde el hocico pasa por debajo del ojo y del tímpano hasta el arranque del miembro anterior, bordeada arriba y abajo por dos líneas oscuras longitudinales. Ventralmente claro, sin

manchas. Extremidades anteriores y posteriores dorsalmente con pequeñas manchas oscuras; en el fémur hay un par de líneas claras longitudinales, bordeadas por líneas oscuras; en la parte central del dorso tibial se interrumpen las manchas oscuras; una línea longitudinal oscura recorre el borde tibial.

Medidas

Total, 41 mm. Largo cabeza, 14 mm. Ancho cabeza, 13,5 mm. Codo al 3er. dedo, 15 mm. Fémur, 21 mm. Tibia, 25 mm. Talón al 4º dedo. 36,5 mm.

Distribución geográfica

Esta especie tiene una distribución geográfica análoga a la de *Leptodactylus ocellatus,* aunque no se extiende ni tan al norte ni tan al sur como aquélla; pero como *L. ocellatus* habita la región costera atlántica y las alturas del sudeste de Brasil, para extenderse hacia el sur por Uruguay, Paraguay y Argentina. En Brasil se halla en Minas Gerais, en zonas altas (Juiz de Fora, Serra do Caraça y Ouro Preto), en Río de Janeiro (Serra da Bocaina), en São Paulo se halla en la costa y en el Planalto y en las sierras, continúa por Paraná, Santa Catarina (São Benito, Nova Teutonia), Rio Grande do Sul (desde la costa atlántica al río Uruguay), la República Oriental del Uruguay (de donde fue originalmente descrita), el Paraguay (probablemente Asunción) y la Argentina a lo largo del Paraná, por Misiones, Corrientes y Santa Fe (Tostado y Estancia "La Inés", según Müller y Hellmich 1936:39, en el límite de Santa Fe, Córdoba y Santiago del Estero y en la ciudad de Santa Fe), al oeste en Córdoba alcanza nuevamente zonas altas, desde el sur de la sierra de Comechingones en el Departamento de Río IV hasta el sur de la Sierra de Ambargasta en el Departamento de Sobremonte (Achiras, Yacanto de Calamuchita, Alta Gracia, Tiu-Mayu, Pampa de Olaen, Estancia Santa Bárbara), en la provincia de Buenos Aires, vive cerca de la costa del Río de la Plata (Tigre, San Fernando) y penetra algo. Como vemos, en la distribución de esta especie sucede lo que con otras donde hay compensación de latitud y altitud.

Observaciones biológicas

Son varios los autores que han dado algunos datos sobre esta especie y su ecología; entre ellos D'Orbigny, Jiménez de la Espada, K. y M. Fernández y Martínez Achenbach.

D'Orbigny (1847: 10), el descubridor de esta especie, la halló habitando la orilla de pequeñas lagunas en los terrenos arenosos cercanos a Caacaty (Corrientes). Observó que se ocultaba entre juncos o debajo de troncos; de movimientos vivos y gran agilidad, salta con frecuencia al agua, de la que sale luego rápidamente sin permanecer en ella (costumbre que nos indica que no se trata de un Batracio acuático). Jiménez de la Espada (1875: 48) indica que en Uruguay vive cerca del agua y que se refugia en ella al ser molestado. K. y M. Fernández (1921: 107-111) en las Sierras de Córdoba frecuentemente la hallaron en cuevas en la tierra o debajo de piedras; A. Lutz (1926: 46) la define como semiterrestre en sus hábitos y dice que vive en la vecindad del agua; Martínez Achenbach (1962: 44) la ha hallado cerca de la ciudad de Santa Fe, en pastizales; por mi parte, por los datos de colección del material de la provincia de Buenos Aires que he estudiado, puedo

decir que esta rana vive en campos húmedos, cubiertos de vegetación herbácea (con una precipitación media total en diciembre-enero-febrero de 260 mm y una media de 22-23º C en los meses de verano).

Los Fernández (1921: 107-111) han hallado que se reproduce en diciembre, con lo que coincide Martínez Achenbach (1962: 44), pero considera probable que repita su reproducción durante el verano; por mi parte puedo agregar que en ejemplares capturados en el Norte de Santa Fe en febrero-marzo he hallado óvulos maduros desarrollados. Según los tres últimos autores, *L. gracilis* construye cuevas subterráneas en la tierra húmeda y en ellas hace nidos de espuma; como he podido comprobar, los óvulos son claros amarillentos, y según los Fernández (1921: 109) pone unos 150 por nido.

Los Fernández (1921) han comparado el canto de esta especie con el golpe de un martillo contra una chapa metálica; para Martínez Achenbach (1962) corresponde al sonido producido por el choque de dos trozos de hierro, repetido a intervalos de uno o más segundos.

Los renacuajos viven, según los Fernández, en aguas poco profundas con fondo de barro y asociados con las larvas de *Odontophrynus americanus;* para dichos autores el largo máximo alcanzado por los renacuajos es de 37 mm, mientras que las ranitas luego de una muy rápida metamorfosis alcanzan los 10 mm; Cochran (1955:306) dice que los renacuajos se pueden hallar en las pisadas de las vacas en los lugares pantanosos. He hallado ejemplares juveniles de 18,5-28 mm a fines de abril y principios de mayo (Santa Bárbara, 23-IV-64; Yacanto de Calamuchita 1-V-64).

Con respecto a la alimentación de *L. gracilis*, puedo decir que analizando estómagos de ejemplares adultos de varias localidades (Tigre, provincia de Buenos Aires; La Capital y Tostado, provincia de Santa Fe), he hallado larvas de Coleópteros y de Lepidópteros, Ortópteros (Gryllidae) y Crustáceos terrestres (Isópodos).

Conclusiones

En la distribución geográfica de cuatro especies del grupo *Cavicola* se observa que dos de ellas, *L. gracilis* y *L. sibilatrix*, se extienden por la costa y las zonas altas del sur y sudeste de Brasil, para ocupar en la Argentina la zona del Litoral y la Mesopotamia; mientras que otras dos, *L. gualambensis* y *L. mystaceus* se hallan en la región chaqueña (la segunda, lo mismo que *L. sibilatrix,* llega hasta el norte de América del Sur). Esta distribución, con un conjunto de especies que habitan el Litoral y la Mesopotamia, mientras que otro conjunto habita la región chaqueña, es frecuente en los Anfibios argentinos; una línea de separación de oeste a este, entre las dos faunas batracológicas mencionadas, se halla en la provincia de Córdoba, al norte de la ciudad capital, y pasa aproximadamente por el sur del Departamento Sobremonte (Caminiaga), por Villa General Mitre, por el sur de la laguna de Mar Chiquita y al norte de San Francisco, mientras que en la provincia de Santa Fe la separación es menos neta, pues en Moisés Ville hay elementos chaqueños, mientras que en Ceres son litoral-mesopotámicos, y más al norte, en Tostado, como también más al sur, en la ciudad de Santa Fe, se mezclan los elementos chaqueños con los litoral-mesopotámicos.

Esta separación de Batracios chaqueños y Batracios litoral-mesopotámicos es indicada por la presencia de especies chaqueñas en el norte de Córdoba: *Pleurodema tucumana* Parker, *Phyllo-*

medusa sauvagii Boulenger y *Bufo paracnemis* A. Lutz (Los Hoyos, Departamento Sobremonte); *Leptodactylus bufonius* Boulenger (Morteros. Departamento San Justo; Villa General Mitre, Departamento Totoral) y en el sur de Santiago del Estero: *Leptodactylus chaquensis* Cei (Departamento Rivadavia); mientras que en Córdoba, al sur de la línea indicada, existen Batracios litoral-mesopotámicos: *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister) (Santa Bárbara, Cruz Chica, Cosquín), *L. prognathus* Boulenger (al sur de la ciudad de Córdoba, y Leones), *L. ocellatus* (L.) (localidades de las sierras de Córdoba, como Tala Cañada y Bialet-Massé, y de la parte llana, como Leones), *Bufo granulosus fernandezae* Gallardo (San Francisco, Leones).

En cuanto al régimen alimentario, al considerar el total de los ejemplares de las cuatro especies, en los cuales se ha estudiado su contenido estomacal, resulta que 71,42 % come Ortópteros; 42,85 %, larvas o adultos de Coleópteros; 42,85 %, larvas de Lepidópteros; 14,28 %, Isópodos; si comparamos con la dieta de *L. ocellatus,* se nota que sus dietas son marcadamente insectívoras, con una no tan marcada predominancia de Coleópteros; en cambio, priman los Ortópteros, mientras que faltan los Vertebrados y no se halla presente ningún animal acuático; todo ello se explica de la siguiente manera: se trata de Batracios de mediano tamaño (de allí la falta de Vertebrados en su dieta), de hábitos terrestres o semiterrestres (faltan los animales acuáticos) que viven en pastizales (predominancia de Ortópteros y de larvas de Lepidópteros y Coleópteros).

LEPTODACTYLUS MYSTACINUS (Burmeister) (Lám. 4)

DESCRIPCIÓN

Macho adulto, Argentino, Misiones, Puerto Piray, Km 18, IX-X-1951. Hocico bastante agudo (70°); canto rostral algo marcado; vista la cabeza lateralmente, se nota una pendiente pronunciada desde la narina hasta el extremo del hocico; narina más cerca del hocico que del ojo; borde maxilar afilado; garganta algo más oscura que el resto de la región ventral; un saco vocal interno; distancia narina-hocico, 4 mm; diámetro ocular, 5 mm; distancia ojo a la narina, igual que el diámetro ocular; diámetro timpánico, 4 mm; espacio interocular menor que el ancho del párpado superior. Glándula comisural, por debajo del tímpano y dirigida hacia abajo hacia el arranque de la extremidad anterior (aproximadamente igual al diámetro ocular). Dientes vomerianos en dos masas ligeramente arqueadas, en contacto medial, por detrás de las coanas; un pseudodiente mandibular cónico. Lengua ancha ligeramente escotada hacia atrás. Pliegue supratimpánico fuerte; placa glandular postimpánica desarrollada en los machos (triangular). Un par de pliegues dorsolaterales longitudinales (entre ambos, pequeñas granulaciones dorsales hacia atrás del tronco); tres pares de hileras longitudinales de granulaciones alargadas laterales, de las cuales la más neta es la intermedia. Pliegue cuadrangular ventral neto (a veces poco neto). Antebrazo más ancho que el brazo; dos tubérculos palmares, el interno alargado y más saliente, el externo irregularmente triangular; primer dedo de la mano mucho más largo que el segundo. Patas posteriores cortas; fémur y tibia muy anchos; pequeñas granulaciones poco salientes en el dorso de la tibia y del pie; fémur ventralmente con pequeñas granulaciones compactas; pliegue tarsal apenas saliente, sin pliegue metatarsal; tubérculos metatarsales, el interno muy saliente, el externo menor y poco saliente; hileras de pequeñas granulaciones plantares bo-

rrosas; tubérculos subarticulares salientes; sin reborde cutáneo digital en el pie (salvo como línea marcada). Coloración general grisácea o marrón clara. Sin mancha interocular; sólo algunas pequeñas manchas oscuras en el dorso de la cabeza; un par de manchas mayores delante del párpado superior. Una gruesa banda oscura de cada lado desde el extremo del hocico a través de la narina, ojo y tímpano hasta el arranque de la extremidad anterior; otra más delgada en el borde del maxilar, que en su parte caudal juntamente con la anterior banda rodea a la glándula comisural (entre ambas bandas oscuras hay una banda clara ancha); tímpano oscuro con un punto más claro y con reborde delgado claro. El par de pliegues dorso-laterales marcado por una línea continua oscura con reborde interno claro delgado; lateralmente las tres hileras (puede faltar la más superior) glandulares marcadas por puntos oscuros (generalmente manchas en U con concavidad de color claro hacia arriba), la línea lateral segunda continua en los machos, entrecortada en las hembras; en el medio del dorso entre los dos pliegues dorso-laterales pequeños puntos oscuros escasos y no dispuestos regularmente, que hacia la región ilíaca forman dos líneas oscuras longitudinales irregulares y entrecortadas. Extremidades anteriores con algunas líneas transversales delgadas entrecortadas; en el brazo, una línea oscura longitudinal en el borde anterior y otra posterior. Patas posteriores atigradas con algunas bandas delgadas borrosas; posfémur con una línea oscura longitudinal y reticulado oscuro (sin la línea clara oblicua posfemoral de otras especies).

Medidas

Total, 54 mm. Largo cabeza, 18 mm. Ancho cabeza, 19,5 mm. Codo al 3er. dedo, 22 mm. Fémur,

largo 23 mm. Fémur, ancho 12 mm. Tibia, largo 25 mm. Tibia, ancho 10 mm. Talón al 4º dedo, 35 mm.

Hembra

Hocico más romo que en los machos, borde maxilar no afilado. Borde gular oscuro y pequeñas manchas oscuras hacia el centro de la región gular. Placa glandular postimpánica no desarrollada; línea lateral glandular discontinua (la segunda). Óvulos amarillentos de 2 mm.

Observaciones biológicas

Martínez Achenbach (1963: 33-34) ha dado bastantes datos sobre la biología de esta especie y ha observado que es nocturna y se oculta en huecos; de acuerdo con sus observaciones, la reproducción se realiza en noviembre-diciembre; su canto se asemeja al de un ave. Cochran (1955: 315) dice que en Niteroi (Río de Janeiro) la ha capturado en pastizales cercanos a un pantano; Hensel (1867: 125) da información sobre sus cuevas y desarrollo larval. Con respecto a su habitat podemos decir que suele habitar en general lugares de pastizales (a veces lugares selváticos, como los del sudeste de Brasil y Misiones, pero en especial en las áreas que han sido desmontadas y donde se desarrolla vegetación herbácea); también puede existir en zonas más bien secas como las de Tostado (Santa Fe), General Pico y Conhello (La Pampa) y Chubut; esto se debe a su notable resistencia a la sequía, así es como Martínez Achenbach (1963: 33) la ha observado a veces en lugares de tierra reseca. Podemos decir que su habitat es muy similar al de *Odontophrynus americanus*, especie con la cual coexiste en varias localidades de su área y que como la anterior tiene una gran capacidad para resistir en ambientes se-

cos; esto hace que ambos sean de los Anfibios argentinos litoral-mesopotámicos que, juntamente con *Bufo arenarum*, más avanzan en su distribución, hacia el oeste y el sur.

Con respecto a su crecimiento podemos anotar que los menores ejemplares que he medido son juveniles de 20 mm, coleccionados a fines de abril en pastizales húmedos en el sur del Departamento Sobremonte (Córdoba) juntamente con juveniles de *L. gracilis;* juveniles provenientes de metamorfosis producidas en los meses de diciembre a abril son hallados con cierta frecuencia; el mayor ejemplar joven medido fue de 42 mm y fue capturado a fines de marzo en General Pico (La Pampa). En octubre, en Misiones, las hembras están cargadas de óvulos maduros. lo que hace suponer que en dicho mes ya se inicia la reproducción.

La piel, como lo había observado ya Jiménez de la Espada (1875: 72), es en extremo glandulosa; produce una abundante secreción cutánea que hace que sean sumamente escurridizos, al ser tomados, con la mano, los ejemplares vivos. Los tubérculos digitales subarticulares, muy desarrollados en esta especie, probablemente le sirven como a otros Anfibios para despojarse de la piel vieja al mudar.

Alimentación

El contenido estomacal de los ejemplares estudiados (provenientes de Tostado) estaba constituido por restos de Insectos (Grillotalpas, Curculionidae), plumones de aves y restos vegetales.

Physalaemus barbouri (Parker)

Descripción

Macho adulto, Argentina, provincia de Buenos Aires, Rauch, "La Tregua", 21-VIII-1951, J. M. Gallardo.

Hocico bastante agudo; región loreal casi vertical, no cóncava; canto rostral marcado. Región gular, en el macho, oscura grisásea, con la piel de toda esa región extendida y ampliamente plegada lateralmente; un saco vocal interno amplio, con dos aberturas que comunican con la boca. Lengua alargada, elíptica. Distancia de la narina al extremo del hocico, 1 mm; distancia del Corde anterior del ojo al extremo del hocico, 3 mm; diámetro ocular, 2 mm; espacio interorbital, 2 mm; ancho del párpado superior, 1 mm; tímpano no visible. Sin la glándula postimpánica; la glándula comisural borrosa; con pliegue supratimpánico grueso. Sin dientes vomerianos. Piel dorsal con granulaciones glandulares, dos de ellas alargadas en forma de pliegues dorsolaterales y otras menores; sin glándula lumbar propiamente dicha. Pliegue ventral cuadrangular; en el macho, la piel ventral y la lateral muy expandidas; un par de líneas oscuras longitudinales algo curvas, que se ven por trasparencia a través de la piel ventral (de color rojizo y superpuestas a los músculos abdominales) y otro par dorsal en el borde superior del músculo oblicuo (se observan al levantar la piel); ambos pares corresponden a la "línea masculina" de Liu (1935). Dedos de la mano, sin reborde cutáneo ni membrana interdigital; el primero más corto que el segundo; el primer dedo, en el macho, ensanchado y con placa oscura en el dorso y lado interno del mismo; tubérculo palmar interno menor y poco neto, el externo mayor; hileras de pequeños gránulos palmares. Patas posteriores medianas y más bien cortas; la articulación tibiotarsal llega al hombro; dorsalmente lisas; dedos del pie con reborde insignificante, sin membrana interdigital; fémur ventralmente granuloso; un tubérculo tarsal saliente, a mayor distancia del tubérculo metatarsal

interno que la que media entre este último y el externo; un pliegue oblicuo tarsalmetatarsal, poco destacado, entre el tubérculo tarsal y el metatarsal externo; los tubérculos metatarsales son cónicos, no de tipo cavador, aproximadamente iguales entre sí; planta del pie con gránulos pequeños borrosos en hilera.

Cintura escapular arcífera, omosternón cartilaginoso, estilo esternal simple y óseo, más dilatado en su porción cefálica que en la caudal, xifisternón entero, reniforme.

Coloración

Una línea clara dorsal media, longitudinal, ancha, con manchas oscuras alargadas que bordean dicha línea; lateralmente marrón; ventralmente claro con pequeñas manchas marrones. Cabeza: con pequeñas barras oscuras en el borde del maxilar, continuadas por una línea clara longitudinal, hasta el arranque de la pata anterior; el pliegue supratimpánico oscuro. Extremidad anterior: brazo con banda longitudinal oscura; antebrazo con bandas transversales oscuras. Extremidad posterior: rayada transversalmente por bandas oscuras anchas con otras más delgadas intercaladas; posfémur marrón claro.

Medidas

Total, 19 mm. Largo cabeza, 6 mm. Ancho cabeza, 6,5 mm. Codo al 3er. dedo, 7 mm. Fémur, 6,5 mm. Tibia, 7,5 mm. Talón al 4º dedo, 12 mm.

Hembra

Hembra adulta, misma procedencia que el macho. Tronco ensanchado lateralmente, lo que hace que la cabeza se destaque más que en el macho, por estrangulamiento en la región escapular; hocico menos agudo (más romo) que en el macho; región gular clara, sin la piel plegada; ventralmente, piel no expandida; falta la "línea masculina"; primer dedo de la mano sin placa oscura. La coloración en este ejemplar presenta una mancha oscura interocular grande; el dorso es marrón, con algunas manchas más oscuras, entre ellas dos en V (con el vértice hacia adelante), una detrás de la otra en la línea media, y dos mayores, aproximadamente lumbares.

Medidas

Total, 21 mm. Largo cabeza, 6 mm. Ancho cabeza, 6,5 mm. Narina-hocico, 1 mm. Borde ojo-hocico, 3 mm. Interorbital, 2 mm. Párpado superior, 1 mm. Codo al 3er. dedo, 6,5 mm. Fémur, 6 mm. Tibia, 8 mm. Talón al 4º dedo, 12 mm.

Variación

El tipo de esta especie es hembra y mide 19 mm; un paratipo macho (Museum of Comparative Zoology, 12840), que he estudiado, mide 17 mm. De los ejemplares adultos que he examinado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, los machos miden 17-19 mm; las hembras, 17,5-22,5 mm (este último tamaño es excepcional, frecuentemente el máximo no pasa de 20 mm).

En cuanto a la coloración, se nota que hay tres *patterns* diferentes (presentes tanto en machos como en hembras): 1) con una línea clara dorsal en 16,88 % de los ejemplares estudiados; 2) con un triángulo dorsal claro (en vivo blanco, amarillento, rojizo o verde) alargado, bordeado por pliegues dorso-laterales que se extienden desde detrás de los ojos, en 46,75 %; 3) manchados de oscuro, en 36,37 %.

Distribución geográfica

Por el material citado y por observaciones realizadas en diversos viajes, he comprobado su existencia en localidades del norte y centro de la provincia de Buenos Aires: Zelaya, Moreno, José C. Paz, Bella Vista, Campo de Mayo, alrededores de Buenos Aires y Capital (Núñez), La Plata, González Catán, Ernestina, Monte, Chascomús, Libres del Sur, Videla Dorna, Vilela, Rosas, Maipú, General Alvear ("La Reconquista", entre los arroyos Vallimanca y Las Flores), Tapalqué, Cachari, Rauch, General Lavalle, General Madariaga, Azul; y también en la Capital Federal. La ha citado Barrio (1954; 386; 1964: 293-294), además para Cañada Honda (cerca de Baradero), Ingeniero Maschwitz, Villa Elisa, Parque Pereyra Iraola (Buenos Aires); Concordia (Entre Ríos), y en Uruguay desde la Barra de Santa Lucía hasta el arroyo Solís.

Como vemos, su distribución bonaerense corresponde al área situada al norte del sistema de sierras de Tandilia; al oeste y sudoeste del partido de General Alvear desaparece, y esto probablemente en relación con el tipo de suelo, que se hace arenoso. Por su distribución bonaerense y uruguaya parece evitar las sierras. Comparados estos datos con la distribución hasta ahora conocida como una franja costera de la provincia de Buenos Aires, vemos que era sólo aparente, pues su distribución penetra profundamente en la provincia.

Observaciones biológicas

Los adultos suelen habitar pastizales de *Stipa* sp. y otras gramíneas, donde permanecen ocultos (a veces debajo de troncos caídos), lo que hace difícil su captura. Según mis observaciones, realizadas durante doce años, esta especie canta desde principios

de febrero hasta principios de noviembre, con alguna interrupción a fines de junio y principios de julio; no he oído su canto en la segunda mitad de noviembre, en diciembre ni en enero. He podido observar sus nidos de espuma adheridos a las matas de pasto, a mediados de mayo y desde mediados de agosto hasta mediados de noviembre. El canto es un silbido entrecortado (del cual Barrio, 1964: 301, ha dado interesantes datos), que produce flotando en el agua, entre la vegetación herbácea, con su saco vocal y la región abdominal muy dilatados (a la manera de *Physalaemus fuscomaculatus*). Se reproduce en pequeñas lagunas, con vegetación herbácea, de profundidad entre 13 y 35 cm; generalmente su nido queda adherido en el borde de lo más profundo; en el agua de estas lagunitas he hallado abundantes *Branchinecta* sp. (Crustácea) (16-22-VIII-1951, Rauch). En la segunda mitad de mayo, con temperaturas mínimas de 2-3° C, he observado nidos semidisueltos con larvas de 7 mm (ya pigmentadas; los embriones y huevos son claros, sin pigmento). He hallado, además, larvas en distinto estado de desarrollo, a mediados de junio, fines de julio y de setiembre, y a principios de diciembre. El renacuajo es de color oscuro, con pequeñas manchas negras en la membrana caudal; la cola es larga y aguda; los ojos están bastante separados entre sí, son aún más laterales y están situados más hacia adelante que en la larva de *Odontophrynus americanus;* renacuajos de 22-29 mm tienen las patas posteriores como muñones cortos (ejemplar de 25 mm, cola 17 mm); los de 29-30 mm tienen las patas posteriores desarrolladas; a los 32 mm (cola 22 mm) las patas posteriores son largas y se nota el tubérculo metatarsal externo. La coloración del iris de los renacuajos es muy característica, pues presenta un anillo interno y puntos de color dorado, además de una mancha oscura arriba y otra abajo

de la pupila. Para su desarrollo total la larva tarda entre un mes y medio y dos meses; he observado el fin de la metamorfosis en la primera mitad y a fines de julio; por el material juvenil estudiado, tengo datos de metamorfosis a principios de noviembre. Al terminar la transformación, las ranitas miden 10 mm; a principios de marzo es frecuente hallar juveniles más crecidos, entre 15 y 16,5 mm. Se puede calcular un crecimiento de 1 mm por mes, de modo que el tamaño adulto lo alcanza al octavo mes. De acuerdo con los datos de colección de diversos meses, se deduce que se producen metamorfosis desde abril hasta diciembre. Los jóvenes se ocultan en las resquebrajaduras del barro seco de pequeñas lagunas, juntamente con jóvenes de *Pseudopaludicola falcipes* y de *Hyla squalirostris* (Gallardo, 1961: 157). En coincidencia con la interrupción del canto, a fines de junio y principios de julio se suele hallar a los adultos hibernando (algunos ejemplares aun a fines de julio).

La cigüeña *Euxenura maguari* (Gallardo, 1964 *b*: 379) se alimenta de ellos; también es probable que varias especies de Ofidios se alimenten de esta especie; en cautividad *Lysapsus mantidactylus* adulto (Gallardo 1964 *c*: 199) come sus renacuajos.

Physalaemus fernandezae (Müller) (Lám. 5 y 6)

Descripción

Macho adulto, Argentina, provincia de Buenos Aires, D'Orbigny, 10-VIII-1961, José M. Gallardo.

Hocico más corto y menos agudo que en *P. barbouri*; las narinas más anteriores y laterales que en *Pseudopaludicola falcipes*; región loreal muy inclinada hacia afuera y algo cóncava, canto rostral borroso. Región gular en el macho, oscura, grisácea; la piel gular algo expandida, no así la abdominal; un saco vocal interno mucho menos desarrollado que en *P. barbouri*. Lengua elíptica y más bien chica. Distancia narina-extremo del hocico, 1 mm; distancia borde anterior del ojo-extremo del hocico, 3 mm; diámetro ocular, 2 mm; espacio interorbital, 2 mm; ancho del párpado superior, 1 mm. Tímpano no visible. Sin glándula postimpánica; la glándula comisural borrosa; pliegue supratimpánico grueso. Sin dientes vomerianos. Piel dorsal con granulaciones glandulares, dos en forma de pliegues dorso laterales (a veces se nota una W interescapular); sin glándula lumbar. Pliegue ventral cuadrangular; "línea masculina" presente, pero poco marcada (no se nota a través de la piel). Primer dedo de la mano ensanchado y oscuro; dos tubérculos palmares: interno borroso, externo marcado y mayor. Patas posteriores algo más largas que en *P. barbouri*, articulación tibio-tarsal pasa el arranque del brazo; dorsalmente lisas; dedos del pie con reborde cutáneo reducido, sin membrana interdigital; fémur ventralmente granuloso; un tubérculo tarsal presénte, a igual distancia del tubérculo metatarsal interno que los dos metatarsales entre sí; un pliegue cutáneo rectilíneo y oblicuo, del tubérculo tarsal al metatarsal interno (en *Pseudopaludicola falcipes*, es más largo y curvo); tubérculos metatarsales cónicos y aproximadamente iguales entre sí (el interno ligeramente mayor); planta del pie con gránulos borrosos en hilera.

Cintura escapular arcífera, omosternón cartilaginoso, estilo esternal óseo más ensanchado en su porción cefálica que en la caudal; xifisternón cartilaginoso, ancho y en forma de media luna.

Coloración

Dorso con un triángulo claro alargado, desde detrás de los ojos hasta la cloaca, bordeado por líneas oscuras longitudinales; lateralmente grisáceo

con manchas oscuras; ventralmente con abundantes manchas grises. Cabeza: con pequeñas barras oscuras en el borde del maxilar, continuadas por una línea clara longitudinal desde la mitad del borde inferior del ojo hasta el arranque de la pata anterior; pliegue supratimpánico bordeado de oscuro. Extremidad anterior: brazo con mancha longitudinal; antebrazo: con manchas transversales. Extremidad posterior: con manchas transversales; posfémur gris claro.

Medidas

Total, 21 mm. Largo cabeza, 5 mm. Ancho cabeza, 7 mm. Codo al 3er. dedo, 8,5 mm. Fémur, 8 mm. Tibia, 8 mm. Talón al 4º dedo, 14 mm.

Distribución geográfica

Por el material estudiado y las observaciones realizadas, esta especie se distribuye en el sur de la provincia: Cobo (Partido Mar Chiquita), Laguna Brava (Partido Balcarce), Cristiano Muerto (Partido Necochea), Villa Fortabat (Partido Olavarría), Líbano (Partido Lamadrid), Coronel Suárez, Pueblo San José, D'Orbigny (Partido Coronel Suárez). No la he hallado en la Sierra de la Ventana (ni la he oído cantar a fines de octubre, a pesar de que en dicha época cantaba en D'Orbigny), ni tampoco en los partidos de Tornquist, Saavedra, Puan, Adolfo Alsina, Guaminí, Caseros y Bolívar. Su distribución quedaría limitada a la zona comprendida entre los dos sistemas de sierras de Tandilia y Ventania, y a la zona de influencia de los arroyos que nacen en las sierras de Balcarce.

Observaciones biológicas

Las he realizado especialmente en la zona de D'Orbigny (1956-1964), en los arroyos Las Tunas,

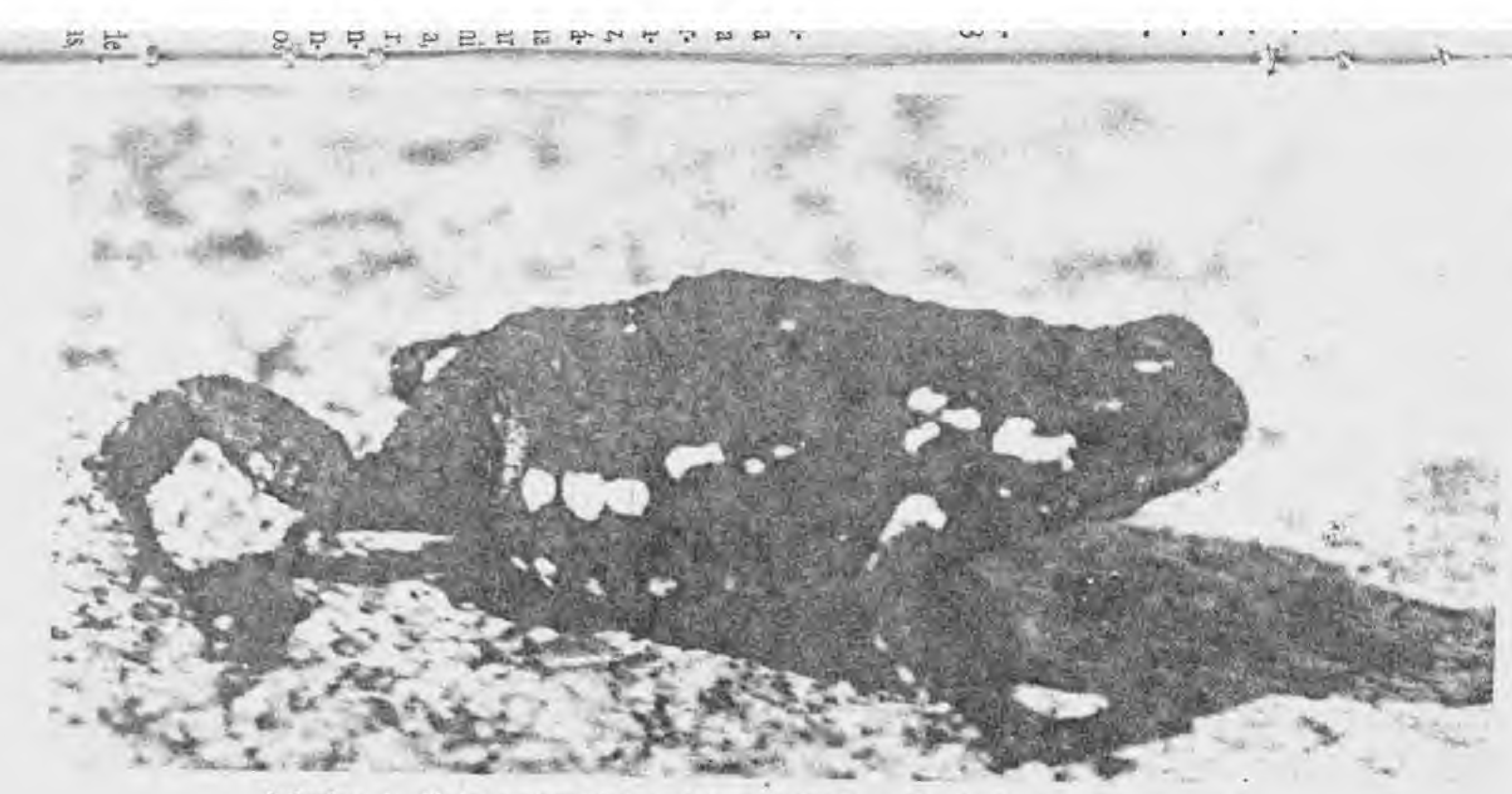


Lámina 1. *Melanophryniscus stelzneri* (fotografía de Marcelo Canevari).

Lámina 2. *Elachistocleis bicolor* (fotografía de Mauricio Rumboll).

Lámina 3. *Leptodactylus ocellatus* (fotografía de Marcelo Canevari).



Lámina 4. *Leptodactylus gracilis, Leptodactylus prognathus, Leptodactylus mystacinus* (de derecha a izquierda), (fotografía de Pablo Canevari).

Lámina 5. *Physalaemus fernandezae* (fotografía de Pablo Canevari).

Lámina 6. Nido de *Physalaemus fernandezae* (fotografía de Pablo Canevari).

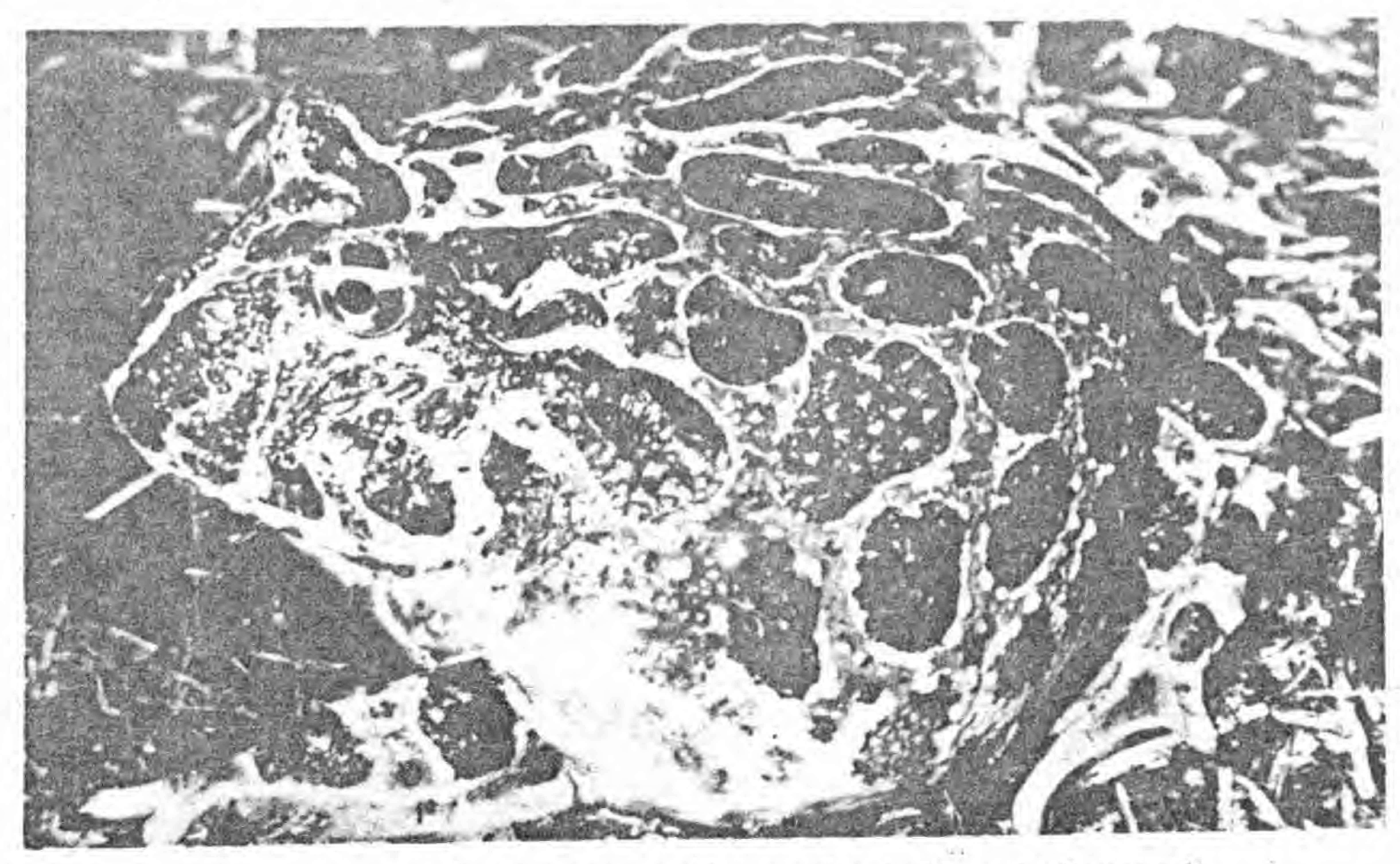


Lámina 7. *Ceratophrys ornata* (fotografía de Marcelo Canevari).

Lámina 8. *Odontophrynus americanus* (fotografía de Marcelo Canevari).



Lámina 9. *Lysapsus mantidactylus* (fotografía de Francisco Erize).

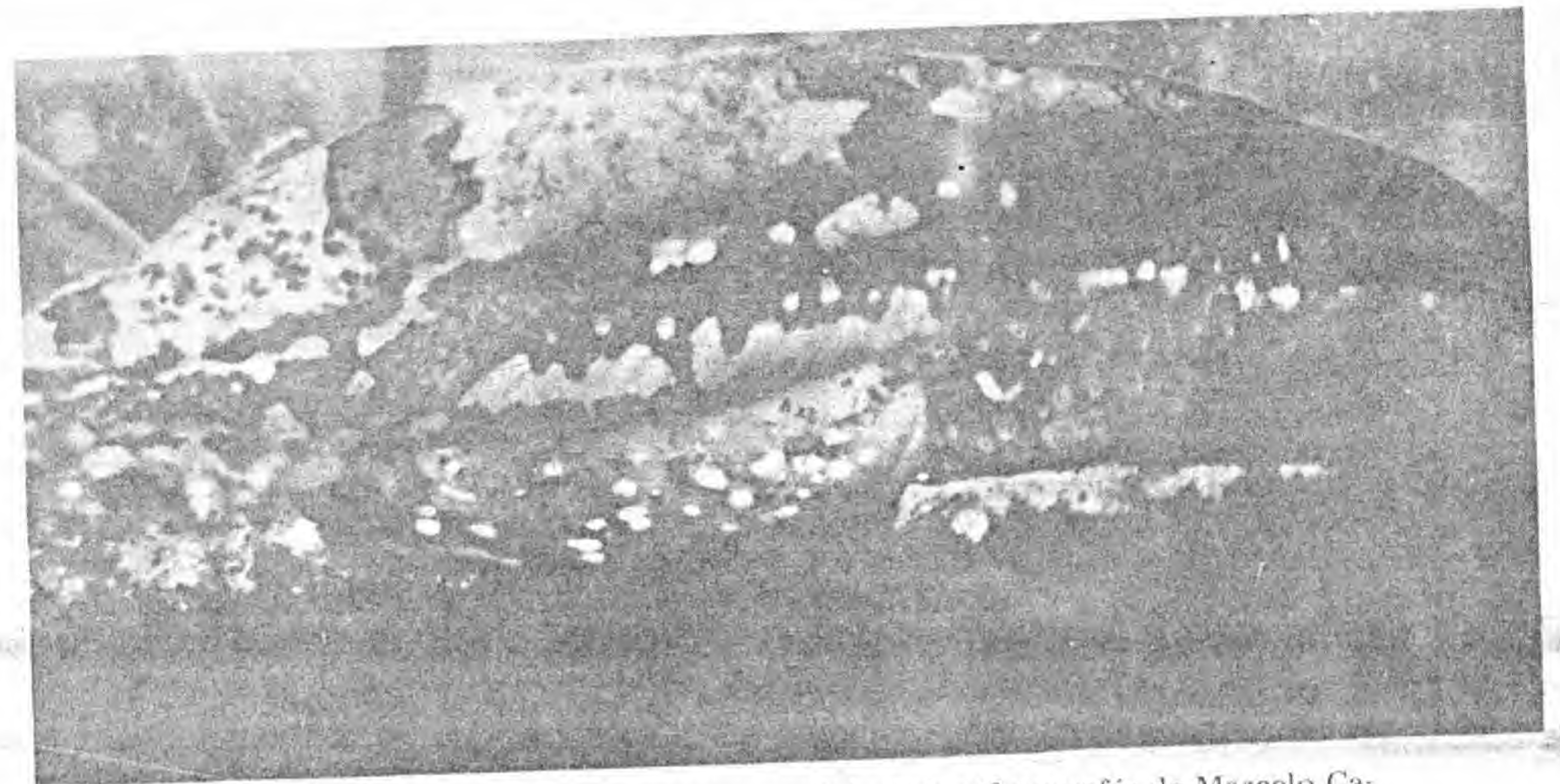


Lámina 10. Renacuajo de *Lysapsus mantidactylus* (fotografía de Marcelo Canevari).

Lámina 11. *Bufo arenarum* (fotografía de Pablo Canevari y Marcelo Canevari).

Lámina 12. *Bufo arenarum* cantando (fotografía de Pablo Canevari).

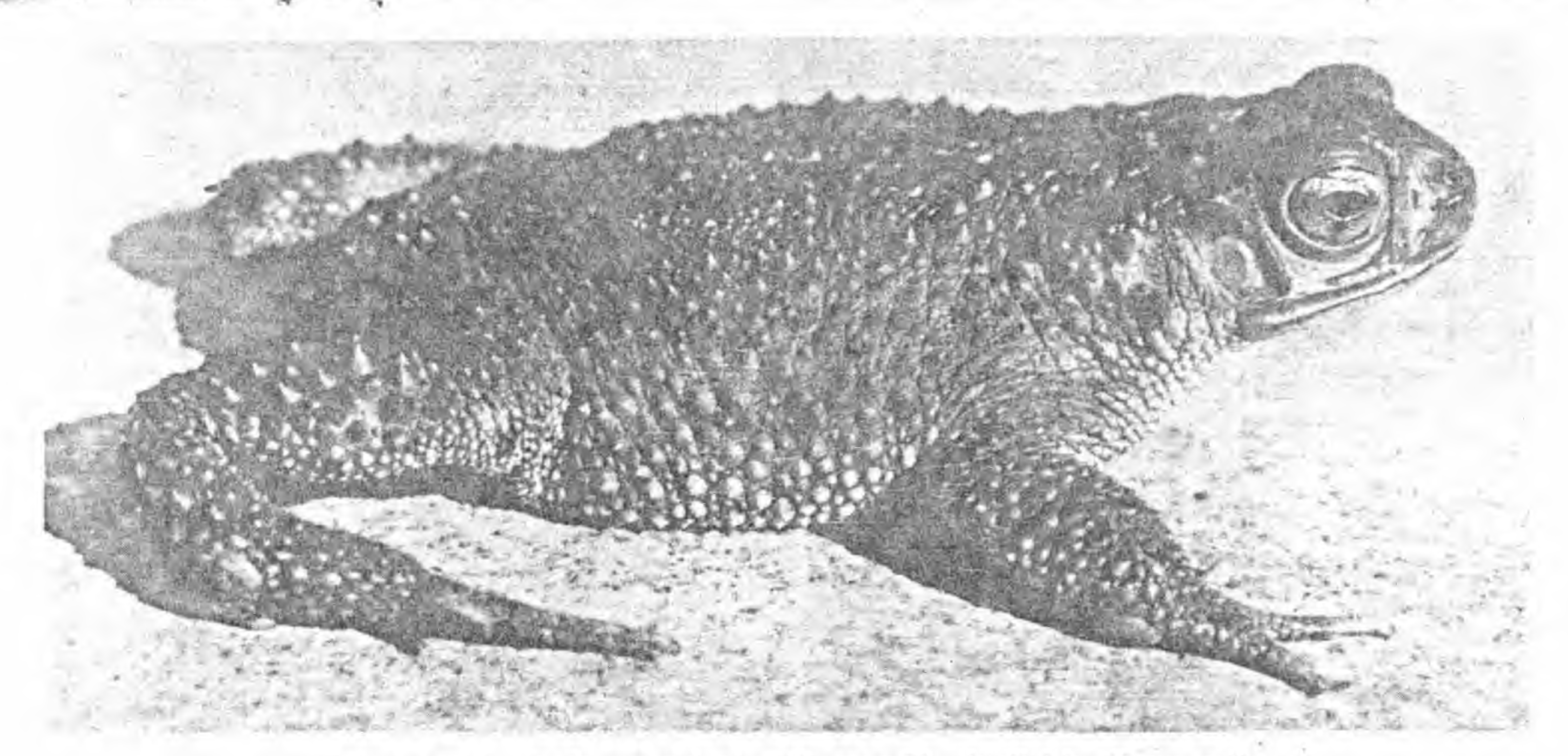


Lámina 13. *Bufo granulosus* (fotografía de Pablo Canevari).

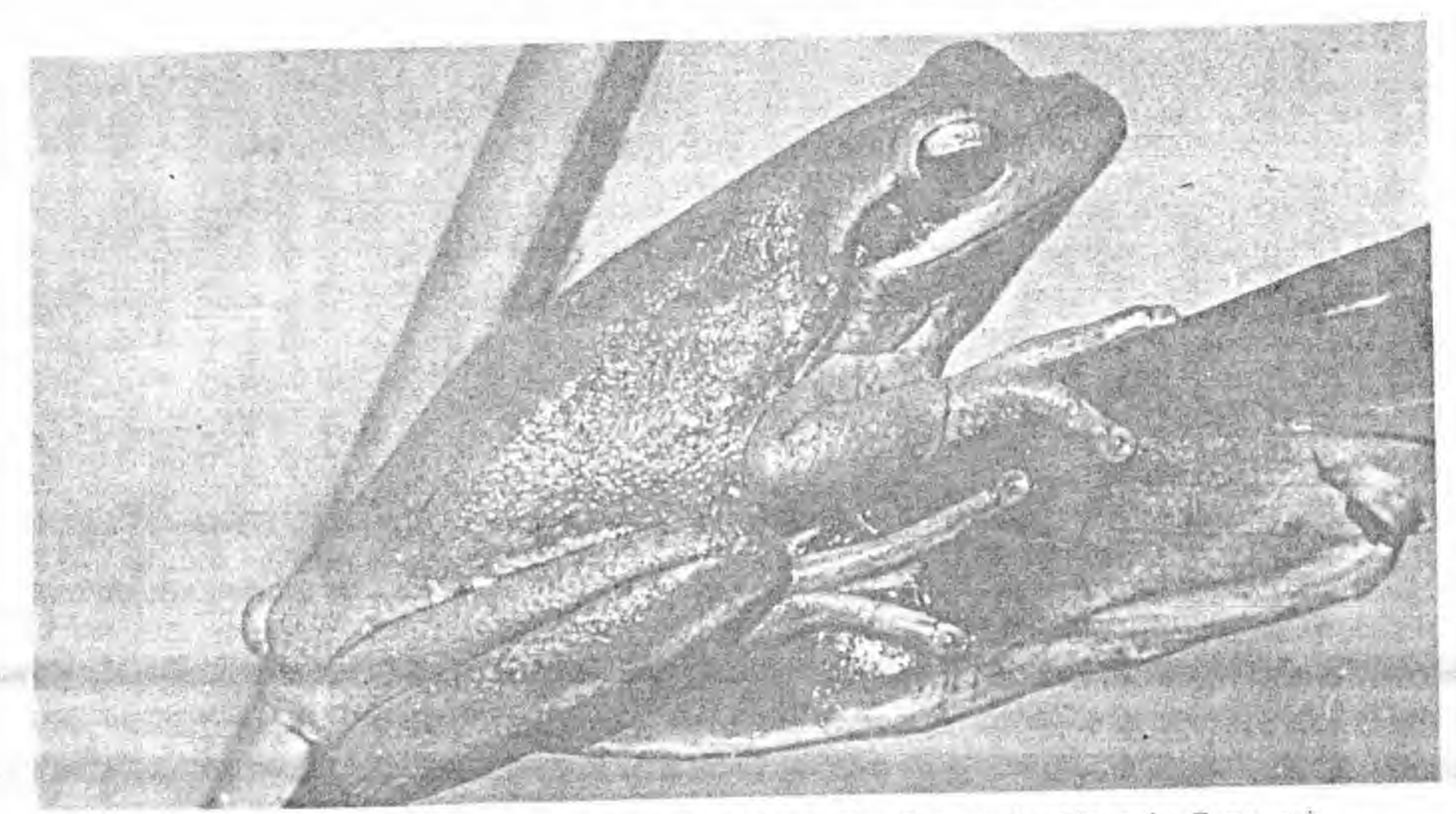


Lámina 14. *Hyla pulchella* (fotografía de Pablo Canevari y Marcelo Canevari

Lámina 15. *Hyla squalirostris* (fotografía de Pablo Canevari).

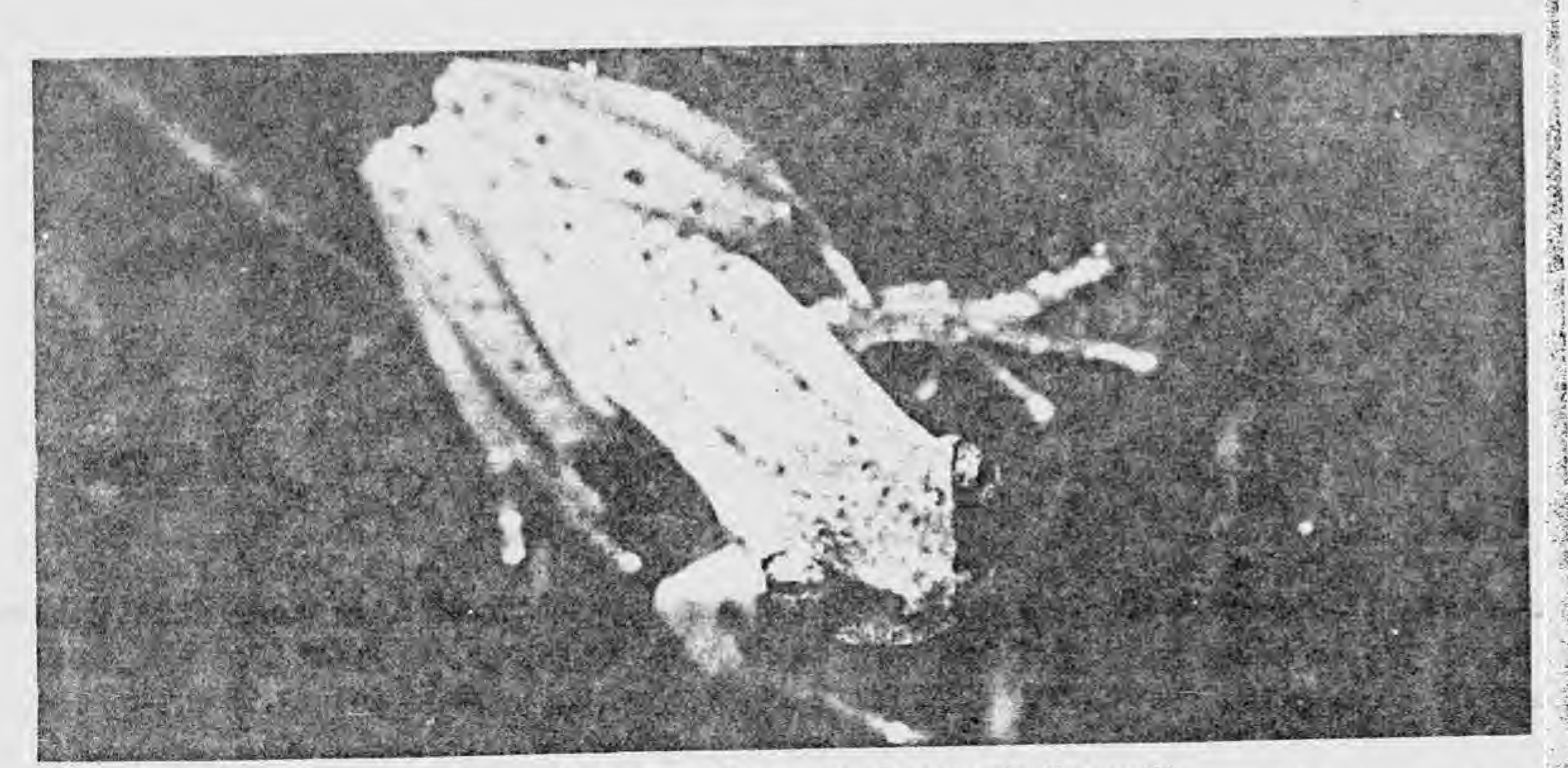


Lámina 16. *Hyla nana* (fotografía de Marcelo Canevari).

Lámina 16. *Hyla nana* (fotografía de Marcelo Canevari).

Catriel y Quiñihual, y las lagunas de Molina, La Miseria y del Carancho. Los adultos habitan pastizales de *Stipa* sp. en las cercanías de arroyos; durante el día se ocultan debajo de la resaca o de piedras chatas o toscas. Su canto se oye en época de reproducción (es similar al de *P. barbouri*, pero menos intenso), al atardecer o a la noche, con tiempo fresco, al borde de lagunas o en desbordes de tanques australianos. Se lo oye desde mediados de enero y continúa hasta mediados de abril, para volver a iniciarse a fines de agosto o principios de setiembre y continuar hasta fines de octubre. Desde mayo hasta fines de agosto cesa la actividad reproductora y entonces es posible hallarlos en bastante cantidad, hibernando debajo de cortezas de sauce, juntamente con otros Anfibios, como *Odontophrynus americanus* e *Hyla pulchella* (Gallardo, 1963: 179). Comparando su período de actividad reproductora con la de *P. barbouri*, aparece más limitada en invierno, en correspondencia con más bajas temperaturas (mínimas medias Coronel Suárez 1951-1960: mayo 4,5° C, junio 2,7° C, julio 2,1° C, agosto 2° C; mínimas medias de La Plata 1951-1960: mayo, 8,9° C, junio 7° C, julio 6,4° C, agosto 7,1° C), mientras que en verano se inicia antes (enero); a este respecto he podido comprobar que mientras en junio *P. fernandezae* no cantaba en D'Orbigny (2-6-VI-1961), *P. barbouri* cantaba intensamente en Libres del Sur (15-16-VI-1963); en julio, la primera especie permanecía muda en Cobo, junto al arroyo de los Cueros (15-VII-1961), la segunda cantaba intensamente en Maipú (14-16-VII-1961); a principios de agosto la primera se halla hibernando en D'Orbigny (8-10-VIII-1961), la segunda cantaba intensamente en Rauch (16-22-VIII-1951); en enero, la primera canta en D'Orbigny (11-12-I-1956; 16-19-I-1962; 16-I-1961), la segunda no canta en Bella Vista.

A principios de enero se pueden hallar juveniles en lagunas sin agua, pero con barro húmedo, entre la vegetación herbácea, juntamente con juveniles de *Bufo arenarum, Bufo granulosus d'orbignyi. Odontophrynus americanus* (en una de estas lagunas, sobre 221 ejemplares juveniles coleccionados al azar, 77,82 % pertenecían a la primera de estas especies; 16,28 %, a la segunda; 0,45 %, a la tercera, y 5,45 %, a *P. fernandezae*; es interesante notar que *O. americanus* cuyos renacuajos comen a los de las otras especies acompañantes cuando van muriendo, sea el que se halla presente en menor proporción, (Gallardo 1963-183). Entre los animales que se alimenan de *P. fernandezae* debe mencionarse como probable a la gaviota de capucho café, *Larus ridibundus*, que se reúne en gran cantidad en las mismas lagunas donde abundan los juveniles; también probablemente es comida por el Ofidio *Philodryas schotti*, frecuente en la zona.

Pleurodema nebulosa Burmeister

Cito solamente las localidades del material del Museo Argentino de Ciencias Naturales sin indicar los números del mismo ni entrar en detalles descriptivos.

Las localidades de La Pampa son: General Pico, Uriburu, Perú, Conhello, Loventuel, El Odre, Lihuel-Calel, donde he comprobado su presencia; al mismo tiempo puedo citar material de Río Negro, proveniente de Lamarque en la Isla de Choele-Choel, y General Roca en el valle del Río Negro. Esta especie se extiende por las provincias de Cuyo y alcanza el sudoeste de Córdoba (Barrio 1964: 472).

Observaciones biológicas

Es relativamente frecuente en campos cultivados (maizales) en General Pico (de donde ha sido

enviado en repetidas ocasiones a este Museo); pero se extiende mucho más al oeste en zonas que están sujetas a períodos de sequías severas (como la de 1942 a 1950); se halla especialmente capacitado para resistirlas debido a sus hábitos cavadores (tubérculos metatarsales cornificados cavadores) y su capacidad de rehidratación (pliegues cutáneos). Las medidas de los machos adultos son de 39-33 mm y de las hembras de 41-38 mm; se reproducen a partir de octubre y continúan su reproducción hasta marzo; su desarrollo es muy rápido; construyen nidos de espuma flotantes en las acumulaciones temporarias de agua de lluvia (El Odre). Los renacuajos son de color claro, ojos dorsales y aleta caudal estrecha (4 mm de ancho, para renacuajo de 26 mm de longitud total, 11 mm de cabeza-tronco, patas como muñones de 1,5 mm), estos últimos caracteres indican renacuajos poco nadadores (de fondo); la fórmula dentaria de los renacuajos es: $\frac{1 \atop 1-1}{3}$ y resulta algo diferente de la indicada por Fernández (1927: 286) para esta especie, con dos hileras en lugar de tres, en el borde bucal inferior. Ranitas recién metamorfoseadas (XI-1934) miden 11-12 mm; juveniles de General Pico (10-XII-1963) miden 12-13 mm y entre 10 y 14 mm (13-XII-1964).

Pseudopaludicola falcipes (Hensel)

Este Anfibio es uno de los de menor tamaño dentro de los *Leptodactylidae*, y aun entre los Anuros, ya que los adultos machos miden entre 14,5 y 17 mm, y las hembras entre 17 y 20 mm, según he podido verificar al medir más de 400 ejemplares de *Pseudopaludicola falcipes* provenientes de diversas localidades de la provincia de

Buenos Aires (mientras que ejemplares provenientes de Corrientes y del Chaco miden respectivamente 13-15 mm y 16 mm).

En su aspecto general se asemejan a una pequeña rana común, *Leptodactylus ocellatus,* aunque de hocico más alargado y agudo, así como patas posteriores proporcionalmente largas (en machos de 15 mm, las patas posteriores miden 25 mm; en hembras de 18 mm, miden 27 mm); patas tan largas les permiten una gran agilidad y dar saltos de hasta un metro de distancia (según Cochran 1955: 358 para la especie que llama *P. ameghini*), la que resulta considerable dado su pequeño tamaño y teniendo en cuenta que una rana común *Leptodactylus ocellatus,* de unos 100 mm de longitud (Gallardo 1958: 300), salta también un metro (guardadas las proporciones, si saltara como *P. falcipes,* debería recorrer 5,88 m). Otros caracteres de esta especie son: tímpano no visible, dedos del pie con reborde cutáneo, un pliegue tarsal arqueado (en forma de guadaña, lo que le ha valido el nombre de *falcipes*), la piel dorsal es granulosa (aunque en algunos ejemplares es más lisa) en la que se destacan un par de pliegues cortos interescapulares en forma de X, hay además pequeñas glándulas parotoides (a los costados de la cabeza) y un gránulo en el borde interno de cada antebrazo; existen dientes pequeños en los premaxilares, y mientras que faltan los dientes vomerianos. La cintura escapular es arcífera (con cartílagos epicoracoides superpuestos y en forma de arco) y sin estilo esternal óseo, sino que el metaesternón como el xifisternón son cartilaginosos, como también el omosternón que es pequeño; son óseos, en cambio, el precoracoides y el coracoides. Existe dimorfismo sexual, además de las diferencias de tamaño antes indicadas y la forma ágil de los machos; éstos presentan un saco vocal interno, línea masculina de Liu borrosa (Gallardo 1965 b: 32, destacada, en cambio, en las pequeñas especies de *Physalaemus*); el primer dedo de la mano está ensanchado y presenta placas oscuras y pequeñas espinas córneas en su borde interno. En cuanto a la coloración, además de presentarse la región gular de los machos de color amarillento (en relación con la ubicación del saco vocal), la zona ventral del tronco está manchada de oscuro en éstos (a veces en forma borrosa), mientras que en las hembras es clara o con manchas muy borrosas. El color dorsal suele ser pardo más o menos oscuro, en algunos casos presentan una línea dorsal vertebral delgada de color claro, amarillento o rojizo; en la cabeza se destacan especialmente barras oscuras en el borde del maxilar; a veces hay en el tronco un par de bandas dorsolaterales claras (en ciertos casos rojas); la región posterior de los fémures presenta pequeñas manchas negras distribuidas en forma compacta. Sobre un total de 419 ejemplares de *Pseudopaludicola* que he estudiado, 78,75 % carecía de la línea clara vertebral, mientras que un 21,25 % la poseía; si comparamos estos datos con los que hallé en dos especies de pequeño tamaño de *Physalaemus: P. barbouri* y *P. fernandezae* (Gallardo 1965 b: 29 y 34) de la provincia de Buenos Aires, encontramos que en la primera especie 83,12 % carecía de línea vertebral, mientras que 16,88 % la poseía, y en la otra especie los porcentajes eran respectivamente 86,56 % y 13,44 %; esto nos indica por lo pronto una mayor proporción de ejemplares con línea clara vertebral en *P. falcipes* que en las especies de *Physalaemus* antes indicadas, y además que en *Physalaemus barbouri* el porcentaje de ejemplares con línea vertebral se acerca más al respectivo porcentaje de *Pseudopaludicola falcipes,* y precisamente las áreas de distribución de ambas especies se superponen en Bue-

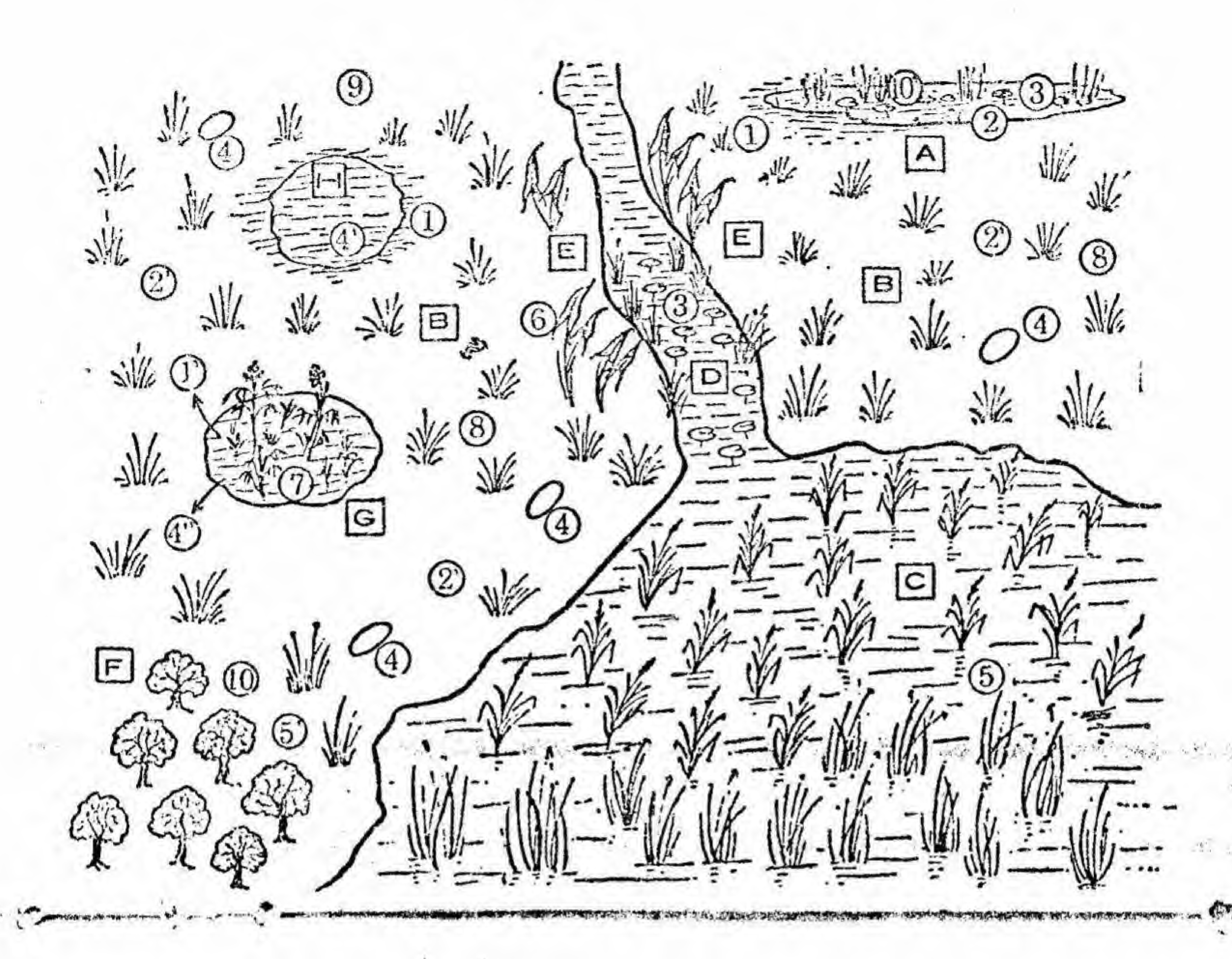
nos Aires (norte y centro de la provincia), mientras que la otra especie, *Physalaemus fernandezae*, es de distribución más austral.

Varios autores se han ocupado de *P. falcipes*, desde que Hensel (1867: 134) la describió como *Liuperus falcipes* para el sur del Brasil, luego fue pasada por Boulenger (1882: 236) al género *Paludicola* y citada en otros trabajos de dicho autor varias veces para Rio Grande do Sul (Brasil) y Resistencia (Chaco, Argentina), citas que luego fueron confirmadas por otros autores; Berg (1896: 178) agregó las procedencias de Misiones, Buenos Aires y Uruguay; Kati y Miguel Fernández (1921 y 1927) se ocupan de ella y de su desarrollo; Miranda Ribeiro (1926) crea para ella el género *Pseudopaludicola*, que más tarde reconoce Parker (1927). En cuanto a su reproducción y desarrollo, debemos mencionar los trabajos de Barrio (1945 y 1954). Recientemente he dado (Gallardo 1964 a: 25) algunas breves observaciones ecológicas sobre la especie; mientras que (Gallardo 1965 a: 84) me he ocupado de la ubicación del género *Pseudopaludicola* en el nivel de subfamilia entre los *Leptodactylidae;* así, he creado la subfamilia *Pseudopaludicolinae* para ubicar este género (con sus cinco especies conocidas de Argentina, Brasil, Uruguay, Bolivia, Paraguay, Colombia y Venezuela); dicha subfamilia se caracteriza por su vértebra atlas con concavidad anterior, por carecer de estilo esternal óseo y por no construir nidos de espuma, estos dos últimos caracteres hacen que no se relacionen cercanamente con la subfamilia *Leptodactylinae* (a la cual pertenecen *Leptodactylus, Physalaemus, Engystomops, Eupemphix* y *Pleurodema,* los cuales además de poseer un estilo esternal óseo, construyen nidos de espuma).

En el presente trabajo me ocuparé especialmente de aspectos relacionados con el habitat de los adultos de *Pseudopaludicola falcipes,* reproducción (lugares y fechas), desarrollo, alimentación, enemigos y distribución geográfica; las mismas forman parte de observaciones que he realizado desde 1948 hasta la fecha, principalmente en la provincia de Buenos Aires. (Fig. 3.)

HABITAT

Los adultos habitan pastizales húmedos de *Paspalum* sp. y otras gramíneas, en las cercanías de arroyos y en campos inundados; mientras no se reproducen, permanecen bastante ocultos. En épocas de reproducción cantan hasta a pleno sol, pero son de difícil ubicación por su agilidad y por ocultarse entre el pasto. Por ejemplo, los he hallado en el borde de zanjas, al costado de caminos o en desbordes de molinos, cantando al borde de los charcos así formados o bien en el agua acumulada por las lluvias en potreros inundados, siempre en lugares bien asoleados; también suelen ocultarse debajo de objetos, cercanos a la orilla de pequeñas lagunas, como pueden ser excrementos bovinos, piedras o troncos; otras veces se concentran en grandes cantidades en la franja de tierra embebida de agua, entre la vegetación de *Senecio bonariensis*, pequeños juncos *Heleocharis* sp., y redondita del agua *Hydrocotyle* sp., que crece junto a arroyos con barrancas de hasta dos metros de altura como el Arroyo Gómez en La Luisa (12-X-62) o con barranca baja como el Río Areco en Carmen de Areco (20-X-66); allí al intentar capturarlos saltaban al agua para volver a salir rápidamente a la orilla casi en el mismo punto donde se sumergieron; otros ambientes son los que observé al sur de Entre Ríos, en Ceibas (Gallardo 1964 a: 25), con lagunas rodeadas de pastizales húmedos y con algunos algarrobos, *Prosopis* sp. (20-



A. *Laguna alargada (30 m. × 5 m., y profundidad máxima de 0,5 m.) con vegetación flotante.*
D. *Desagüe de espadaña, con vegetación flotante.*
E. *Pastizal húmedo con* Sagittaria *sp.*
F. *Monte de árboles: talas, sombras de toro, coronillos, saucos.*
G. *Lagunita con duraznillo blanco,* Solanum glaucum.
H. *Lagunita barrosa.*

Anfibios y Reptiles:
1. Pseudopaludicola falcipes, *juveniles.*
1'. P. falcipes, *renacuajos.*
2. Leptodactylus ocellatus, *juveniles grandes.*
2'. L. ocellatus, *juveniles medianos.*
3. Lysapsus mantidactylus, *adultos, juveniles y larvas.*
4. Bufo granulosus d'orbignyi, *adultos en cuevas.*
4'. B. g. d'orbignyi, *adultos en el agua.*
4''. B. g. d'orbignyi, *larvas.*
5. Hyla pulchella, *machos cantando.*
5'. H. pulchella, *hembras inactivas debajo de cortezas.*
6. Ceratophrys ornata, *juveniles.*
7. Physalaemus barbouri, *cantando.*
8. Odontophrynus americanus, *bajo tierra.*
9. Liophis anomalus, *adulta.*
10. Leimadophis poecilogyrus, *adulta, bajo troncos caídos.*
10'. L. poecilogyrus, *juvenil, en el agua.*

FIG. 3. *Distribución esquemática de los anfibios y reptiles en diferentes ambientes, Libres del Sur, Provincia de Buenos Aires, fines de marzo de 1966.*

22-III-64). Los juveniles suelen encontrarse en el fondo de lagunitas secas (a mediados de diciembre, fines de marzo y principios de abril) o en vías de secarse; en el primer caso se ocultan entre las resquebrajaduras del barro seco juntamente con otros Anfibios como *Physalaemus barbouri,* mientras que en el segundo caso suelen saltar al agua para salir rápidamente en el mismo lugar (Bañado del Río de las Conchas, 23-XII-48; Libres del Sur, III-66, pantanos secos).

Reproducción

Comienza desde principios de setiembre (aunque a veces por causa del frío tardío empieza algo más tarde; así el 10-IX-64 y el 21-IX-65 no había comenzado aún) y continúa hasta principios de marzo (4-III-53, 6-7-III-63, 4-III-65, últimas fechas de canto registradas; 23-II-68 aún cantaban). Algo antes de comenzar a cantar ya están cerca del agua, así desde principios de agosto (Libres del Sur, 6-7-VIII-67, debajo de excrementos bovinos u ocultos en las bases de espadañas secas, mientras que ya cantaban y se reproducían otras especies como *Physalaemus barbouri* e *Hyla squalirostris;* en la misma localidad: 13-VIII-66). Luego de una lluvia de primavera o verano cantan intensamente (en forma ensordecedora) y su canto recuerda el de una langosta. Cuando por sequía faltan o tardan en llegar las lluvias de primavera, desencadenantes de la reproducción, su canto se hace oír en forma débil (Libres del Sur, 12-IX-65; Nueve de Julio, 12-IX-66). Eligen para cantar el borde del agua, entre la vegetación herbácea de la zona inundada de un potrero o de una zanja al costado de un camino, donde se trepan a pastos (*Alternanthera philoxeroides, Sida rhombifolia, Salpichroa origanifolla*) o a la resaca flotante. En estos lugares la fauna acompañante de Anfibios está formada por: *Bufo arenarum, Bufo granulosus fernandezae, Leptodactylus ocellatus, Hyla strigilata eringiophila,* que como la especie aquí tratada eligen para reproducirse, lugares inundados y pantanos temporarios de poca profundidad, mientras que en ciertos casos es acompañada por *Physalaemus barbouri* que se reproduce en lagunitas más profundas (Libres del Sur, 28 m de diámetro y 45-50 cm de profundidad) y en ese caso *Pseudopaludicola falcipes* se ubica en la periferia menos profunda. Cantan tanto de día como de noche; a veces durante la lluvia intensa, es decir, es una de las especies que primero llegan a los pantanos formados por dichas lluvias (probablemente porque dado su pequeño tamaño, que le trae aparejado un grave peligro de deshidratación, no se han alejado de los lugares húmedos y bajos). Forman "grupos de canto" separados entre sí, de 1 a 2 km (es decir, a mayor distancia que los de *Leptodactylus prognathus,* que distan entre sí 50-400 m, Gallardo 1964 c: 98); Ruta 3, entre San Justo y Flores, 17-IX-63, separados por 2 km; camino entre Lobos y Monte, 7-X-65, separados por 1 km.

El máximo de intensidad de sus coros es en octubre, como he podido comprobar en diversos años (José C. Paz, 12-X-50; ídem, 12-X-60; ídem, 11-X-61; La Luisa, 12-X-61; Cacharí, 23-X-64; Lobos, 7-X-65; Navarro, 6-X-66; Carmen de Areco, 20-X-66; Olascoaga, 2-X-67; Baradero, 27-30-X-67). Pero también he registrado cantos antes y después de octubre, así en los alrededores de Buenos Aires en setiembre (5-IX-61; 8-IX-61; 25-IX-61; 27-IX-55) en noviembre (6-XI-66; 11-XI-53; 12-XI-61; 27-XI-58; 30-XI-58), en diciembre (1-XII-53; 3-5-XII-58; 3-XII-61; 8-XII-61; 11-XII-65; 16-XII-61), en enero (2-I-54; 4-I-56; 7-8-I-58; 10-I-58; 14-I-55;

15-I-58; 20-I-53; 21-22-I-53; 22-I-62; 30-31-I-53; 31-I-66), en febrero (5-II-55; 6-II-55; 11-12-13-II-58; 15-16-II-58; 21-II-62; 22-II-58; 22-23-II-53; 22-23-II-65; 23-II-68; 25-II-53) y aún en marzo (4-III-53; 4-III-65; 6-7-III-63).

Las primeras puestas que he registrado son las del 8-IX-61 (José C. Paz), otras luego en octubre (20-X-66, Carmen de Areco) o en enero (28-I-59, Bella Vsita) (Gallardo 1961:151); Barrio (1945: 39) las ha verificado en octubre (10-X-45). Las puestas están constituidas por masas gelatinosas, con huevos esféricos negros de menos de 1 mm (Barrio 1945:40, señala que tienen 0,9 mm y una envoltura gelatinosa esférica de 3 mm). La eclosión se produce según los datos de Barrio, entre 52 y 80 horas luego de la fecundación, de acuerdo con la temperatura ambiente. Las masas gelatinosas quedan adheridas a las plantas de la orilla de los pantanos o zanjas, y he podido observar la eclosión de las larvas de 4,5 mm en Carmen de Areco (20-X-66) en un lugar muy asoleado. El desarrollo total de la larva hasta alcanzar su metamorfosis completa demora de 1½ a 2 meses; material obtenido en José C. Paz de una puesta del 8-IX-61 se metamorfoseó en el laboratorio a principios de XI-61. Renacuajos obtenidos en Arroyo Pinazo (1-XI-67) medían entre 17 y 20 mm (los primeros con esbozos de patas posteriores, los mayores con patas algo más desarrolladas); según Barrio (1945: 41) renacuajos del tercer estadio medían 23 mm de los cuales 18 mm correspondían a la cola. En el material de Arroyo Pinazo, el color general es gris oscuro (aunque no negro) y la cola gris manchada de oscuro; la cola no es tan larga como la de los renacuajos de *Physalaemus barbouri*, y el aspecto general recuerda a los de *Odontophrynus americanus* (Gallardo 1963: 185) aunque de mucho menor tamaño cuando ya presentan esbozos o patas posteriores; la fórmula bucal de estos ejemplares era $\dfrac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{\begin{matrix}1-1\\2\end{matrix}}$ siendo la hilera posterior más externa muy breve; Barrio (1954: 41) ha hallado en los renacuajos por él estudiados la fórmula $\dfrac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{3}$. En el mes de marzo (27-III-66) hallé en Libres del Sur, renacuajos de esta especie de 12 mm, que debían corresponder a las puestas de fines de febrero.

Las ranitas recién metamorfoseadas miden 8-9 mm (Concepción del Uruguay, 19-XI-60); otras fechas de fin de metamorfosis y aparición de las ranitas de la generación de primavera, son principios de XI-61 y mediados de XI-67, para José C. Paz y Arroyo Pinazo respectivamente. Pero también en marzo son abundantes los juveniles de esta especie, correspondientes a generaciones de verano (Libres del Sur, 8-III-52, 9,5-11 mm; ídem, III-51, 12-12,5 mm; Ceibas, 20-22-III-64; Gorostiaga, 18-III-66; Belgrano-Pila, 19-20-III-66; Libres del Sur, 27-29-III-66; Autopista de Ezeiza, mediados III-67; Las Flores, 20-III-67).

El receso reproductivo coincide casi exactamente con el período de hibernación, que se extiende desde abril hasta setiembre. Las capturas de ejemplares son más escasas en los meses de hibernación; así, sobre un total de ochenta y una fechas de captura de varios años, solamente nueve fechas corresponden al período de abril a julio. Para hibernar suelen ocultarse bajo escombros, troncos caídos o raigones (14-IV-54, Bella Vista;

11-12-IV-68, Saladillo), no junto al agua; en abril ya no se oye su canto.

Alimentación

Está constituida por diversas especies de insectos pequeños que habitan los pastizales en los que vive esta especie; así he hallado en el estómago de ejemplares capturados en Ceibas (Entre Ríos), larvas de *Chrysomeloidea* (Gallardo 1964 a: 25).

Enemigos

No he comprobado ninguno, pero dada su gran abundancia es probable que sea comida por *Leptodactylus ocellatus* que se alimenta de varias especies de otros Anfibios que frecuentan los pastizales y las orillas de los arroyos (como he observado en La Luisa, Cañuelas, Ceibas y otras localidades); estos ejemplares de *L. ocellatus* suelen ser jóvenes de tamaño mediano. También seguramente es comida por escuerzos jóvenes, *Ceratophrys ornata*, que se alimentan frecuentemente de pequeños Anfibios (Gallardo 1961: 157). Otro posible enemigo es la culebra verde y negra, *Leimadophis poecilogyrus*, que come Anfibios del tamaño de *P. falcipes*, como *Physalaemus barbouri*. También la garza blanca chica, *Egretta thula*, a la que he visto en la costa del Río Areco (20-X-66) comiendo Anfibios.

Distribución geográfica

Además de *Pseudopaludicola falcipes*, se conocen otras cuatro especies en dicho género: *P. ameghini* (Cope) frecuentemente confundida con la anterior, pero en realidad conocida hasta ahora solamente en su localidad típica, Chapada, Mato

Grosso, Brasil, aunque ahora puede extenderse en su área al nordeste del Paraguay (Departamento Concepción, Río Ipané, Compañía Mate Larangeira; a la misma especie debe corresponder el material de Apa-Bergland citado por Müller y Helmich, 1936: 60, como *P. falcipes*, pero con un tamaño mayor que los ejemplares de esta última, 24 mm); son caracteres de esta especie: su tamaño (he medido 19 mm en machos y 22 mm en hembras), que la hace la mayor de su género; su coloración ventral blanca inmaculada y la narina más cerca del ojo que en *P. falcipes*; *P. saltica* (Cope) también descrita para Chapada, además de existir en Mato Grosso, se halla en Goias (Ilha do Bananal) y Minas Gerais (Pozo de Caldas); es notable el gran desarrollo de las patas posteriores; *P. bolivianus* Parker, descrita para Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, ahora se la puede citar también para Nueva Moka (Departamento Santa Cruz, Bolivia), de pequeño tamaño (15 mm), hocico mucho más agudo que en *P. falcipes*, dedos del pie dilatados distalmente y falanges terminales en T; *P. pusilla* (Ruthven) descrita para el norte de Colombia, también existe en Venezuela, como la especie anterior tiene falanges en T; *P. falcipes* se extiende por Brasil por los estados de Bahía, Ceará, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, con una distribución que recuerda a la similar de *Leptodactylus ocellatus* (Gallardo 1964b: 377), es decir, que es costera y de altura en su distribución más septentrional; también existe en el Uruguay (material estudiado: Montevideo, Barra de Santa Lucía), Paraguay (Asunción) y en la Argentina por las provincias de Misiones, Corrientes (toda la provincia), Chaco (Río de Oro, Resistencia, Barranqueras), Entre Ríos (Concordia, Nueva Escocia, Hasenkamp, Arroyo Cle, río Gualeguay, Lazo, Con-

cepción del Uruguay, Gualeguaychú, Crespo, Paranacito, Médanos, Ceibas), Santa Fe (Gallardo 1968: 7, Departamentos General Obligado, Castellanos, La Capital, Iriondo, San Lorenzo, Rosario, Caseros) y Buenos Aires. En Buenos Aires no pasa al sur del partido de Azul (Gallardo 1964a: 25); así la he hallado en las siguientes localidades que amplían la distribución dada por Barrio (1945: 38): Delta del Paraná, los partidos del norte y del oeste de la provincia como Junín (Laguna de Junín), Bartolomé Mitre (La Luisa, Capitán Sarmiento), Carmen de Areco (río Areco, Tatay, Laguna del Talar o del Veinte), San Antonio de Areco (San Antonio de Areco), Suipacha (Suipacha), Mercedes ("San Agustín", Arroyo Moyano), Navarro (Laguna de Navarro), Chivilcoy (Gorostiaga, Arroyo Las Saladas), Bragado (Bragado, Olascoaga), Baradero (Baradero), Campana (Otamendi), Pilar (Pilar), partidos del Gran Buenos Aires como Moreno (Moreno), General Sarmiento (Arroyo Pinazo, José C. Paz, San Miguel, Bella Vista, Campo de Mayo), Tigre (Ingeniero Maschwitz, Don Torcuato, Tigre), San Fernando (Bancalari, San Fernando), Morón (Morris, Palomar), San Martín (San Martín), Esteban Echeverría (Monte Grande, Autopista a Ezeiza), Matanza (Arroyo Morales, fábrica Mercedes Benz, Arroyo Chacón) y la misma Capital Federal (Flores, Paso de La Noria, Riachuelo), en los partidos de más al sur de ésta y en la cuenca del río Salado, como Quilmes (Pereyra), La Plata (Punta Lara, Villa Elisa), San Vicente (Villa Numancia, Domselaar), Brandsen (Brandsen), Magdalena (Punta Indio, Magdalena), Cañuelas ("La Garza Mora", Km 56, cruce Ruta 3 y Ferrocarril Roca, Cañuelas, Arroyo Cebey, Ruta 205, Km 89 y Km 91, Ruta 3, Gobernador Udaondo), Lobos (Ruta 205, Km 74,

75, 79, Laguna de Lobos, Salvador María), Monte ("El Socorro", San Miguel del Monte, Puente de La California, Ruta 3), General Belgrano (Puente del Río Salado, Km 121, Ruta 3), Pila (Camino General Belgrano - Pila), Chascomús (Gándara, Chascomús, Libres del Sur, Laguna Chis-Chis), Saladillo (Saladillo, "El Ciervo", Ruta 51), Las Flores (Rosas, Las Flores, Harosteguy, Canal 11, Ruta 3), General Alvear (20 Km al nordeste de General Alvear), Nueve de Julio (20 Km al nordeste de Nueve de Julio, Ruta 5), Tapalquén (Tapalquén), Azul (Km 240, Ruta 3, Cacharí, Vicente Pereda, Azul). Por otra parte no lo he hallado en otros partidos de la provincia, ni más al sur ni más al oeste de los anteriormente mencionados, a pesar de haber coleccionado reiteradamente en ellos y hallado otros Anfibios. Algunos ejemplos tomados de mis anotaciones de campaña resultan demostrativos al respecto, en cuanto indican la ausencia de *P. falcipes* más al sur y al oeste del partido de Azul: 1) D'Orbigny (Partido Coronel Suárez), 19-22-I-62, canto de *Physalaemus fernandezae;* Azul 22-I-62, canto de coros de *Pseudopaludicola falcipes;* 2) D'Orbigny, 29-XI-65, grandes coros de *Bufo arenarum, Bufo granulosus d'orbignyi, Leptodactylus ocellatus, Odontophrynus americanus, Physalaemus fernandezae,* luego de lluvia intensa; Saladillo, principios de XII-65, coros de *P. falcipes;* 3) D'Orbigny, 28-31-I-66, canto de *Physalaemus fernandezae;* San Miguel del Monte, 31-I-66, coros de *P. falcipes;* 4) General Lavalle, 21-25-IX-61, cantaban *Leptodactylus ocellatus, Physalaemus barbouri, Lysapsus mantidactylus, Hyla pulchella, Bufo arenarum, Bufo granulosus d'orbignyi;* Chascomús, 25-IX-61, coros de *P. falcipes* e *Hyla pulchella.*

Diferencias ecológicas con las especies de Physalaemus de pequeño tamaño

Barrio (1954) indicó acertadamente las principales diferencias morfológicas entre *P. falcipes* y las especies de pequeño tamaño de *Physalaemus* que habitan la provincia de Buenos Aires con las cuales pueden confundirse por su tamaño y coloración a veces similar. Pero aquí quiero hacer hincapié en especial en las diferencias ecológicas que separan a la primera especie de *Physalaemus barbouri* y *Physalaemus fernandezae.* Así: 1) los lugares de reproducción son diferentes, en *P. falcipes* son campos inundados y lagunas temporarias o la periferia de lagunitas más permanentes, mientras que en las otras dos especies y en particular en *P. barbouri* se trata de lagunitas permanentes o casi permanentes de una profundidad a veces de hasta 45-50 cm; 2) en la primera las puestas están sumergidas en el agua, en las otras hay construcción de nidos flotantes adheridos a la vegetación que crece en el agua (matas de pastos emergentes en *P. barbouri* o la vegetación de los bordes en *P. fernandezae*); 3) huevos de color negro en la primera, huevos claros no pigmentados en las otras dos; 4) la cantidad de huevos por puesta es en *P. falcipes* de 300 (Barrio 1945: 38), mientras que en los nidos de *P. barbouri* he contado 60, 66, 74, 83, 88, 89, y en los de *P. fernandezae,* 110, 135, 139, 146; 5) la actividad reproductora se realiza en la primera especie entre primavera-verano y falta en otoño e invierno, en la segunda a mediados de verano, otoño, invierno y primavera, en la tercera en verano, principios de otoño, mediados de invierno y primavera; 6) la distribución geográfica es más septentrional en la primera y más austral en la tercera; en cambio, las áreas de la primera y la segunda se superponen.

BIBLIOGRAFÍA

Ángel, F., *Vie et moeurs des Amphibiens,* París, 1947, 5-317.

Barbour, T., *Reptiles and Amphibians, their habits and adaptations.* Boston-Nueva York, 1926, XI-XX, 1-129, figs. 1-142.

Barrio, A., 1945, *Rev. Argentina Zoogeo.* 5: 37-43. Lám. I-III.

Barrio, A., 1954, *Physis* 20 (59): 379-389.

Barrio, A., Especies crípticas del género *Pleurodema* que conviven en una misma área, identificadas por el canto nupcial (Anura, Leptodactylidae). *Physis,* 1964, 24 (68): 471-489.

Berg, C., 1896, *An. Mus. Nac. Bs. As.,* 5: 147-226.

Bertin, L., *La vie des animaux.* París. 1, 1949, *V-VI,* 1-496.

Boulenger, G. A., 1882, *Catalogue of the Batrachia Salientia,* Londres III-XVI, 1-503. Pl. I-XXX.

Breder, C. M., Amphibians and Reptiles of the Rio Chucunaque drainge, Darien, Panama, with notes on their life histories and habits. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.,* Nueva York, 1946, 86 (8): 379-435. Pl. 42-60.

Cei, J. M., Generalidades sobre el ciclo sexual y el predominio de la espermatogénesis anual continua en varios Batracios de la región chaqueña. *Acta Zool. Lilloana,* 1949, 7: 527-544, lám. I-VI.

Cei, J. M., Costumbres nupciales y reproducción de un Batracio característico chaqueño; *Leptodactylus bufonius. Boul. Acta Zool. Lilloana,* 1949, 8: 105-110. Lám. I-IV.

Cei, J. M., Nueva lista sistemática de los Batracios de Argentina y breves notas sobre su biología y ecología. *Invest. Zool. Chilenas,* Santiago, 1956, 3 (3-4): 35-68. Lám. I-IX.

Cochran, D. M., Frogs of southeastern Brazil. *U. S. Nat. Museum,* 1955, 206: IV-XVI, 1-423. Pl. 1-34, 1.

Fernández, K., Fernández, M., Sobre la biología y reproducción de algunos Batracios argentinos. *I Cystignathidae. An. Soc. Cientic. Arg.,* 1921, 91: 97-141. Lám. I-III.

Fernández, K., Sobre la biología y reproducción de Batracios argentinos. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba,* 1927, 29: 271-328. Lám. I-IV.

Gadow, H., *Amphibia and Reptiles.* Londres, 1909, V-XIII. 3-668. Mapa.

Gallardo, J. M., Tortuga acuática, *Hydromedusa tectifera,* Cope, en cautividad. *Ichthys,* 1956, 1 (5-6): 183-188.

Gallardo, J. M., 1958, *Ciencia e Investig.,* 14 (7): 291-302.

Gallardo, J. M., 1961, *Com. Mus. Argentino Cs. Nats. Zool.* 3 (5): 145-158, lám. 1.

Gallardo, J. M., 1963, *Ciencia e Investig.,* 19 (6); 177-180.

GALLARDO, J. M., 1964a, *Neotropica* 10 (31): 23-38.
GALLARDO, J. M., Consideraciones sobre *Leptodactylus ocellatus* (L) (Amphibia, Anura) y especies aliadas. *Physis*, 1964 b, 24 (68): 373-384.
GALLARDO, J. M., 1964c, *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats.* 9 (5), 91-121. Lám. I-II.
GALLARDO, J. M., 1965a, *Papeis Avulsos*, Dept. Zool. São Paulo 17 (7): 77-87.
GALLARDO, J. M., 1965b, *Neotropica* 11 (34): 27-37.
GALLARDO, J. M., 1968, *Com. Mus. Argentino Cs. Nats Ecología* 1 (1): 1-12.
HENSEL, R., Beiträge zur kenntniss der Wirbelthiere Südbrasiliens. *Archiv, für Natur.*, Berlín, 1867, (33) 1-2: 120-162.
HUDSON, W. H., *The naturalist in La Plata*, 1892, 1-394.
HUDSON, W. H., *Birds of La Plata*, 1920, 2: V-IX, 1-240.
JIMÉNEZ DE LA ESPADA, M., *Vertebrados del viaje al Pacifico*, Batracios, 1875, 1-208, lám. 1-6.
LIU, C. C., 1935, *Journ. Morph. Physiol.*, 57: 131-145.
LUTZ, A., Observaçoes sobre Batrachios brasileiros. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1926, 19: 139-174. Est. 30-37.
LUTZ, A., Segunda memoria sobre especies brasileiras do genero *Leptodactylus*, incluindo outras alliadas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1930, 23: 1-34. Est. I-V.
LUTZ, B., A Ontogénese dos anfibios Anuros e a evolução terrestre das Vertebrados. Bol. Mus. Nac. Rio Janeiro. Nova Serie. Zoologia, 1949, 91: 1-10.
LUTZ, B., Anfibios Anuros do Distrito Federal. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1954, 52 (1): 155-238. Est. I-XIX.
MARTÍNEZ ACHENBACH, G., Nota sobre Leptodactílidos de la zona del río Salado en el Departamento La Capital de la Provincia de Santa Fe. *An. Mus. Prov. Cs. Nats. F. Ameghino*, 1962, 1 (3): 41-46, lám. I.
MARTÍNEZ ACHENBACH, G., Contribución al conocimiento de Batracios que viven en el Departamento La Capital de la provincia de Santa Fe. Univ. Nac. Litoral Inst. Prof. Básico Santa Fe. 1963, 5: 3-58. Lám. I-VII.
MIRANDA RIBEIRO, A., 1926, *Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro* 27: 7-227. Est. I-XXII.
MÜLLER, L.. Neue Reptilien und Batrachier der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates. *Zool. Anz.* 1926, 65: 193-200.
MÜLLER, L., HELLMICH, W., 1936, *Wiss. Ergeb. Deutschen Gran Chaco Exped. Amphibien und Reptilien* 1: X-XVI, 1-120, Taf. I-VIII.
NIEDEN, F., *Amphibia, Anura*. I-Das Tierreich, 1923, 46:1-584,

PARKER, H. W., 1927, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (9) 20: 450-478.
VELLARD, J., *Batracios del Chaco Argentino. Acta Zool. Lilloana*, 1948, 5: 137-174.
VITON, K. W., *Observations on the life history of* Leptodactylus. *Herpetologica*, 1951, 7:73-75.

CAPÍTULO V

OTROS *LEPTODACTYLIDOS*, *ODONTOPHRYNUS AMERICANUS*, EL ESCUERCITO; *CERATOPHRYS ORNATA*, EL ESCUERZO: CARACTERES, ECOLOGÍA COMPORTAMIENTO Y REPRODUCCIÓN

De los numerosos géneros argentinos de *Leptodactylidos*, además de los citados en el capítulo anterior, podemos agregar: *Telmatobius, Batrachophrynus, Hylorina, Eupsophus, Batrachyla, Alsodes, Eleutherodactylus, Limnonedusa, Crossodactylus, Chacophrys, Lepidobatrachus, Odontophrynus, Proceratophrys* y *Ceratophrys*. En la fauna de la provincia de Buenos Aires, de dichos géneros solamente hallamos a *Odontophrynus* y *Ceratophrys*, con aspecto pesado, cavadores, poco saltadores y comúnmente llamados escuerzos; cada uno de ellos tiene una sola especie en Buenos Aires: *Odontophrynus americanus* y *Ceratophrys ornata*.

EL ESCUERZO
Ceratophrys ornata (Bell). (Lám. 7)

El escuerzo, llamado científicamente *Ceratophrys ornata* (Bell), es un Batracio del orden de los Anuros y de la familia de los Leptodactílidos, entre los cuales se encuentra nuestra rana común o criolla: *Leptodactylus ocellatus* (L).

Su distribución geográfica abarca el sudeste de Brasil, el Uruguay, este de Bolivia y la parte Chaqueña y Litoral de la Argentina, hasta la provincia de Buenos Aires.

Es bien conocida la fama que tiene como animal venenoso, aunque se ha comprobado que no es capaz de inocular veneno alguno. Esta mala fama le ha sido atribuida, probablemente, porque cuando es molestado se lanza contra su agresor tratando de morderlo y produciendo al mismo tiempo un chillido, con el objeto de atemorizar. Si llega a morder, se prende fuertemente clavando la hilera de finos dientes que solamente posee en el borde superior de la boca.

Sus colores brillantes hacen que sea un animal muy apropiado para mantener en cautividad. Esta coloración es bastante variable según los individuos, hasta tal punto que es difícil hallar dos exactamente iguales. Sobre un fondo que puede ser verde claro o azulado, a veces rojizo, se destacan manchas negras alargadas de forma algo variable, pero de posición constante en esta especie. La parte ventral es clara, pero pueden tener en la garganta algunas manchas oscuras no muy netas. Los costados del cuerpo y los bordes de la boca son amarillo oscuro.

En cuanto al tamaño, las hembras aproximadamente miden doce centímetros, mientras que los machos nueve centímetros.

Quienes los han mantenido vivos les asignan una regular longevidad, así S. S. Flower, basándose en datos de los Jardines Zoológicos de Londres, Amsterdam, Francfort y Breslau, dice que es frecuente que vivan entre seis y nueve años, habiendo llegado un ejemplar de un coleccionista particular inglés hasta los trece años. En nuestro país, C. Bruch los ha tenido más de doce años.

Por mi parte he podido observar durante varios años algunos ejemplares en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", mantenidos en terrarios con tapa (pues pueden esca-

parse saltando o trepando), en los cuales había tierra húmeda en bastante cantidad como para que pudieran enterrarse. Se alimentaban fácilmente con carne cruda cortada en trozos de regular tamaño, acercados a la boca por medio de una pinza metálica. Durante los primeros días debían ser forzados algo para que llegaran a comer. Para ello se los hacía rabiar pasándoles la carne repetidamente por la boca, hasta que al abrir ésta para morder, se la introducía. Luego se acostumbraban al régimen y comían bien.

El alimento podía dárseles una vez por semana aproximadamente o algo más espaciadamente. Si durante el buen tiempo se los ha alimentado bien, acumulando suficientes reservas de grasa, no es necesario darles de comer durante el invierno, pues entonces duermen el sueño de hibernación sin tener mucho desgaste.

Además de carne cruda, de tiempo en tiempo, resultaba conveniente darles alimentos vivos, como por ejemplo insectos, especialmente Ortópteros y Coleópteros (como el gusano de la harina: *Tenebrio molitor*). También comían caracoles terrestres (*Cryptomphalus adspersus*) (Müller), grandes babosas (*Vaginula* sp.) y lauchas. Para atraparlos el escuerzo se abalanzaba, con la boca abierta, sobre la presa y al mismo tiempo proyectaba hacia adelante la lengua para pegarla. Ésta tiene una sustancia sumamente pegajosa que adhiere lo que toca. La cáscara de los caracoles era totalmente digerida como también el esqueleto de las lauchas que comían. Por el tipo de alimentación se puede ver que este animal es de gran utilidad para la agricultura, pues contribuye a destruir muchas especies dañinas. Por ello resulta tonto exterminarlo en nombre de su supuesta peligrosidad.

Su voracidad lo lleva a comer a otros individuos de su misma especie, habiéndose citado algún caso de canibalismo. Por ejemplo, H. Gadow relata que fueron enviados a Europa dos escuerzos en una misma canasta perfectamente cerrada y que al abrirla, cuando llegó, sólo hallaron uno, notándose que éste tenía dentro de sí al otro ejemplar, a quien había devorado. Quizás esto se haya debido al prolongado ayuno sufrido durante el largo viaje en barco. Personalmente no he podido observar ningún caso de canibalismo y he visto que en general no se atacan entre sí, pero cuando llegan a morderse al disputarse una presa, pronto se separan. En cambio los he visto comer sapos (*Bufo arenarum* Hensel) y otros Batracios. Por esto no resulta conveniente tenerlos junto con ejemplares de otras especies, pues de lo contrario se los devorarían, aun siendo casi de igual tamaño. A. Duméril y H. Gadow, en varias ocasiones, los han visto comer sapos y ranas de diversas especies, que convivieron durante un tiempo con ellos.

Probablemente porque el espacio de los terrarios resulta pequeño no llegan a reproducirse en cautividad. En libertad la reproducción se produce en el mes de enero, según datos de K. y M. Fernández, que han estudiado la biología de varios de nuestros Anfibios. Recolectando los renacuajos se pueden criar bien, llegando a medir poco antes de la metamorfosis unos 7 cm. Las manchas oscuras características del adulto aparecen cuando el renacuajo ya tiene las cuatro extremidades. Los autores nombrados dicen que las larvas son carnívoras y llegan a ser caníbales, siendo necesario criarlas en recipientes separados. Sobre los hábitos carnívoros de estos renacuajos nos puede dar una idea el análisis que del contenido estomacal e intestinal ha hecho G. K. Noble, en una especie propia del norte de América del Sur, cercana de la que tratamos aquí. Es así como este autor en un renacuajo de *Ceratophrys dorsata* (Wied) de unos 68 mm de

largo total, halló: un renacuajo entero de otra especie, que medía 15 mm y cabezas con parte del cuerpo de otros siete, además de unos cincuenta Ostrácodos (Crustáceos de pequeño tamaño). Por el estado de los restos se veía que habían sido tragados en grandes trozos. A. de Miranda Ribeiro, que ha tenido ocasión de observar vivos renacuajos de este escuerzo, dice que son voraces y exclusivamente carnívoros, y que si son tomados con la mano, procuran morder los dedos.

Probablemente nuestro escuerzo en su estado larval tiene costumbres parecidas a las de su congénere de Brasil. Por lo demás, por la estructura de la boca podemos darnos cuenta de su régimen alimentario, pues posee un pico córneo de bordes agudamente aserrados. Este pico se halla en el fondo de un embudo bucal, bordeado en su parte más interna por varias hileras paralelas de bastoncillos también córneos (hasta siete hileras en la parte superior y diez en la inferior), mientras que en su reborde externo el embudo tiene numerosas papilas. Por eso cuando se trata de pequeños organismos, mediante los bastoncillos raspa la superficie sobre la cual se halla el alimento y con el pico dentado despedaza las presas de mayor tamaño.

Según la clasificación que G. K. Noble hace de los renacuajos, éste pertenece al tipo de renacuajos de fondo, caracterizado porque la aleta caudal es más bien estrecha y no se prolonga sobre la parte dorsal del cuerpo. Estos renacuajos no nadan muy bien, sino que se mantienen arrastrándose por el fondo, haciendo a veces movimientos bruscos con el objeto de respirar en la superficie o para escapar de sus enemigos. Este autor los diferencia de los por él llamados de tipo de laguna, es decir, renacuajos buenos nadadores, que tienen una aleta caudal ancha y prolongada sobre el dorso del cuerpo. De este último tipo serían, para nosotros, los del

Lysapsus mantidactylus Cope, muy comunes en los lugares donde existe agua durante prácticamente todo el año. En cambio, el otro tipo de renacuajos es característico de los lugares inundados temporariamente.

Una de las costumbres más típicas de los escuerzos adultos es la de enterrarse cavando con las patas posteriores, valiéndose de un tubérculo córneo de borde afilado que poseen en el lado interno del pie. Durante el invierno desaparecen totalmente de la superficie (hibernación), y también en verano si no se humedece de tiempo en tiempo la tierra del terrario (en cierto modo sería una estivación). En esta forma se protegen de los rigores del frío y de la desecación. Pero la costumbre de enterrarse la practican siempre parcialmente, aunque no haya sequedad ni frío, pues cavan un hoyo dentro del cual están inmóviles la mayor parte del día, asomando la cabeza y la parte dorsal del cuerpo.

Cada tanto tiempo se produce el cambio de piel y, como sucede generalmente en los Batracios, se tragan el pelecho (personalmente lo he observado también en el sapo común: *Bufo arenarum* Hensel, tanto en cautividad como en libertad y en tritones de acuario). La piel se raja por la línea media dorsal, cuando el escuerzo expulsa por la boca el aire que había acumulado en los pulmones; luego el animal procede a sacarse la muda ayudado de sus patas con las cuales la dirige hacia la boca. Esto lo repiten cada vez que cambian de piel, como impulsados por una necesidad.

En resumen, por todo lo que acaba de decirse, si bien se trata de una especie que la mayor parte del tiempo no es muy activa en su forma de vivir y en algunos casos tiene el inconveniente de la agresividad, tiene, en cambio, la ventaja de su magnífico colorido y el interés que despierta todo animal que puede tolerar la cautividad.

Odontophrynus americanus (D. y B.)
(Lám. 8)

Durante varios años (desde 1940 en forma esporádica, y desde 1951 hasta 1963 anualmente) he reunido material sobre *Odontophrynus americanus,* como así también sobre las demás especies de Anfibios y Reptiles de la provincia de Buenos Aires; anteriormente he publicado algunas de estas observaciones (1953, 1957, 1958 a, 1958 b, 1961 a, 1961 b, 1961 c), otras en cambio se hallan en prensa (1962 a, II Congreso Latinoamericano de Zoología). Dichos trabajos y observaciones ecológicas forman parte de un estudio sobre la Fauna batracológica de la provincia de Buenos Aires.

Las presentes observaciones son el resultado de diversos viajes dentro de dicha provincia, y de investigaciones reiteradas en localidades de los alrededores de Buenos Aires; todo lo cual unido a los datos del material de la División Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales, a mi trabajo en el Departamento de Zoología de São Paulo, Brasil (VII-XII-1962), así como a los estudios ecológicos realizados en localidades del Estado de São Paulo, me han permitido realizar un esquema de la reproducción, desarrollo, hábitat, cadenas de alimentación, de la especie aquí considerada.

Los datos ecológicos reunidos corresponden a las siguientes localidades: Capital Federal (Núñez; Bañado de Flores; Facultad de Agronomía; antiguos filtros de Obras Sanitarias contiguos a la Facultad de Derecho), Paso de La Noria, San Fernando, Bella Vista, José C. Paz, Otamendi, Pereyra, San Antonio de Padua, Libres del Sur, Rauch, General Lavalle, Maipú, Las Armas, Casey, D'Orbigny (provincia de Buenos Aires), Horco Molle (provincia de Tucumán) y Eugenio Lefèvre y Boraceia (Estado de São Paulo, Brasil).

El comúnmente llamado "escuercito" (*O. americanus*), resulta una especie no muy frecuente en la provincia de Buenos Aires, aunque es ciertamente de una distribución más continua que la del "escuerzo" (*Ceratophrys ornata*), ya que este último parece localizado sólo en ciertas áreas de Buenos Aires. La relativa poca frecuencia de *O. americanus* no permite coleccionar ni observar gran cantidad de individuos adultos, ni aun en las épocas de reproducción, y sí solamente pocas parejas en cada lugar apropiado para la reproducción; en cambio, en otras localidades de su área se reúnen en cantidades apreciables, en ocasión de la reproducción, como sucede en diferentes provincias: Corrientes, norte de Santa Fe, Santiago del Estero, Catamarca (según los datos de colección) y Córdoba (de acuerdo con los Fernández, 1921: 131, quienes dicen haberlos hallado en Alta Gracia, luego de una copiosa lluvia de enero, en "cantidades prodigiosas") o como lo he podido observar en el Estado de São Paulo, Brasil (donde en Eugenio Lefèvre, del 22-24-XI-62, en una excavación de 8 x 5 m capturé, dentro del agua, cuarenta ejemplares).

O. americanus es de hábitos marcadamente terrícolas y permanece oculto la mayor parte del año, pues se entierra y sólo sale cuando llueve (un ejemplar mantenido en cautividad, bajo techo, en el laboratorio, salía de la tierra cada vez que llovía y luego volvía a enterrarse) para reproducirse en la época apropiada u ocasionalmente de noche para alimentarse; lo cual explica, en parte, su poca frecuencia comparada con la de otros Anfibios bonaerenses.

Más común es hallar sus renacuajos, en cuerpos de agua permanentes o semipermanentes, como los que indicamos anteriormente, aun dentro de la Capital Federal.

El aspecto de *O. americanus* recuerda al escuerzo, como su nombre vulgar lo indica; de forma maciza, cabeza más ancha que larga (macho de 51 mm; de longitud total, cabeza de 17 mm largo por 20 mm ancho), patas cortas, ojos salientes (pupila romboidal). La coloración general es grisácea (a veces de fondo amarillento, con pequeños gránulos rojos) sobre la que se distinguen manchas negras grandes (a veces algo borrosas) en número de cuatro pares dorsales, y dispuestas a ambos lados de una línea dorsal de color claro (esta última puede faltar en algunos individuos o estar reducida a la porción del urostilo); en la cabeza, una línea clara en forma de V interocular (bordeada, como la porción cefálica de la línea clara medial, por dos pares de manchas negras); en el borde del maxilar existen cortas líneas negras oblicuas. Dorsal y ventralmente muy granuloso, presenta granulaciones mayores en el dorso. las cuales se extienden desde detrás de los ojos en forma de pequeños pliegues irregulares y entrecortados; en cambio, ventralmente, las granulaciones son mucho menores y mucho más compactas; una glándula alargada existe en el borde externo del antebrazo; los brazos y muslos se hallan unidos al tronco y como incluidos en él mediante la piel de los flancos, lo que contribuye a dar la apariencia de extremidades más cortas; de los tubérculos metatarsales, existe solamente el interno, el cual está sumamente desarrollado. presentándose muy cornificado y de borde afilado (de tipo cavador); el pliegue tarso-metatarsal es grueso y glandular; dedos del pie con ancho reborde cutáneo y membrana interdigital; un pequeño prepulgar delante del tubérculo metatarsal; los tubérculos subarticulares digitales, en manos y pies, son bien netos. Difiere

del escuerzo (*Ceratophrys ornata*) por tener, en cambio, una coloración de fondo verdoso claro o azulado (a veces rojizo), con manchas oscuras que forman un *pattern* bien definido y constante; de dichas manchas cabe destacar una V negra interocular, que la diferencia de la existente en la especie anterior (Gallardo 1953:75); piel ventral lisa; brazos y muslos no unidos por reborde de piel al tronco; tubérculos metatarsales, externo e interno, bien desarrollados, mientras que los subarticulares no son netos; por lo demás, el tamaño del escuerzo adulto es considerablemente mayor: en los machos hasta 90 mm y en las hembras más de 120 mm (Gallardo 1953:75) y aun 133 mm. El parecido entre ambos géneros, *Odontophrynus* y *Ceratophrys*, parece más bien debido a un fenómeno de convergencia (como lo he explicado en un trabajo anterior, 1962 b, II Congreso Latinoamericano de Zoología); en sus caracteres internos se observan notables diferencias entre ambos, particularmente en los óseos, osificaciones dérmicas dorsales sólo en el segundo y diferencias especialmente en el cráneo y la columna vertebral; estos caracteres acercan más a *Odontophrynus* al género brasileño *Stombus*.

O. americanus, por su tamaño mediano y por su coloración, recuerda algo a *Bufo granulosus*, aunque la forma de la cabeza y la presencia de dientes maxilares, premaxilares y vomerianos, en la primera, los diferencia netamente.

En la especie aquí tratada, el macho se diferencia de la hembra, externamente, por el oscurecimiento de la región gular, que corresponde a la presencia de saco vocal en los primeros; dicho saco vocal es único e interno (cubierto por los músculos). Una diferencia menos evidente se nota en cuanto a la forma de la cabeza en uno y otro sexo, así en las hembras el extremo del hocico es ligera-

mente más vertical y la región loreal más inclinada que en los machos.

Ejemplares adultos de los alrededores de Buenos Aires (Bella Vista) tienen una longitud total de 49,5 a 51,5 mm en los machos, y de 54 a 56 mm en las hembras; en cambio, las longitudes totales máximas y mínimas en los ejemplares adultos (que ya presentan caracteres sexuales secundarios) en el material que he estudiado, son: en los machos, 36,5 (Departamento Cochabamba, Bolivia); 63,5 mm (Tucumán, Argentina), y para las hembras, 37 mm (Asunción, Paraguay); 58,5 mm (Ponta Grossa, Paraná, Brasil).

Distribución y habitat

La especie considerada, tiene un área geográfica que abarca desde el Departamento de Cochabamba (Bolivia), el Paraguay, las provincias argentinas del nordeste, centro y Litoral (Salta, Formosa, Tucumán, Chaco, Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santiago del Estero, Córdoba, Santa Fe, San Luis, La Pampa, Río Negro, Buenos Aires), el Uruguay, y parte del Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso). En dicha área habita diferentes ambientes, tanto de llanura (Chaco-bonaerense), como valles elevados y lugares montañosos (Cochabamba, Bolivia; Eugenio Lefévre y Boraceia, Brasil; Horco Molle, Tucumán, Argentina); en zonas de pastizales (como los que estudié en Libres del Sur, provincia de Buenos Aires, de *Paspalum* sp. y otras gramíneas) o lugares donde la selva original fue en parte talada (Eugenio Lefèvre, Horco Molle).

Las diferencias de latitud y altitud que se observan al considerar distintos puntos de su área geográfica, corresponden probablemente a una

compensación de una mayor altitud para una menor latitud; esto se nota al comparar las siguientes localidades del material que he estudiado: Departamento Cochabamba (Bolivia) a 2.700 m de altitud y una latitud aproximada de 17°; Eugenio Lefèvre (Brasil) a 1.200 m y una latitud aproximada de 22° 30'; Horco Molle (Argentina) a 800 m y una latitud de 26° 8'. En cambio, en la llanura Chaco-bonaerense (cuenca del Paraná-Plata) no hay dicha compensación de altitud y latitud, como se comprueba al tomar puntos alejados por su latitud (como Manantiales, Corrientes 28°; y D'Orbigny, Buenos Aires 38°). Las isotermas de 26 6º - 21 1º C de enero, encierran casi exactamente el área de la especie considerada (como también la de *Bufo arenarum* e *Hyla pulchella*).

Sus hábitos cavadores y su capacidad de rehidratación lo hacen sumamente apto para vivir en zonas sujetas a sequías periódicas (como lo son algunas de su área); dicha capacidad de rehidratación la conserva aun luego de muerto por desecamiento.

Comportamiento. Estivación

Durante el verano, salvo en ocasión de las grandes lluvias (como se indicó anteriormente) *O. americanus* permanece enterrado a unos 8 cm o algo más de profundidad, totalmente cubierto por la tierra suelta. Así en enero y febrero pueden hallarse, tanto adultos como juveniles (estos últimos los más expuestos al desecamiento en razón de su gran superficie relativa, con respecto a su pequeño volumen), enterrados; mientras que lo mismo acontece con los ejemplares mantenidos en cautividad (25-I-53). Esta particularidad les da una gran resistencia a la sequía, en caso de no producirse las lluvias de verano; esto da lugar a una verdadera estivación por parte del escuercito.

Hibernación

A principios de marzo se ven juveniles activos (8-III-52, Libres del Sur), pero ya a fines de abril es frecuente hallarlos bajo tierra. En pleno invierno (8-VIII-61, Arroyo Quiñihual, D'Orbigny) he hallado *O. americanus* adultos hibernando juntamente con *Hyla pulchella* y *Physalaemus fernandezae* sp., debajo de cortezas de sauce a una altura de unos 15 cm del suelo.

Cadenas de alimentación. Alimentación de adultos

Por los datos obtenidos en la disección de varios ejemplares de distinta procedencia (Brasil, Uruguay y Argentina), he hallado en el aparato digestivo restos de Insectos (principalmente Coleópteros, Dípteros, orugas de Lepidópteros), Escorpionida (escorpiones), Isópodos terrestres y Moluscos Gastrópodos (caracoles terrestres), además de los restos de vegetales y granos de arena que accidentalmente ingiere.

En cautividad se alimenta fácilmente con insectos y desde juveniles comen moscas.

Predadores

Entre los Mamíferos, es probablemente el zorrino (*Conepatus chinga*) quien más daño causa a *Odontophrynus americanus,* así como también a otros Anfibios; frecuentemente he hallado al zorrino, en los mismos pastizales donde se hallaba *O. americanus* (General Lavalle, Libres del Sur). Las aves también lo destruyen y la lechucita de las vizcacheras (*Speotyto cunicularia*) casi seguramente lo ataca, como lo hace con *Bufo granulosus*; esta lechuza para alimentarse transporta a los

batracios capturados hasta la entrada de la cueva y allí los despedaza y come (Cazón, D'Orbigny); al analizar recientemente (D'Orbigny, 4-7-II-63) cinco regurgitaciones de esta ave, hallé que una contenía, además de restos de Coleópteros, huesos de Batracios, mientras que las otras cuatro tenían solamente restos de Escarabeidos y Carábidos; en tanto que en la misma localidad en invierno (3-VI-61) en el estómago de las lechucitas sólo he encontrado restos de Coleópteros (lo que coincide con la desaparición de muchos Anfibios, por hibernación); ya Hudson (1920: 39) había observado que esta lechucita suele comer sapos y ranas. En cambio, los chimangos (*Milvago chimango*) y las gaviotas de capucho café (*Larus ridibundus*) que siguen los arados probablemente capturan *O. americanus* que estaban enterrados en antiguos rastrojos. El pirincho (*Guira guira*) lo destruye activamente junto a las lagunas.

Entre los Reptiles, los Ofidios y particularmente *Lystrophis d'orbignyi* se alimenta de estos escuercitos. Así lo he comprobado al abrir dos ejemplares de *L. d'orbignyi* (MACN 4568, Castillo, Rocha, Uruguay), una de las cuales, de una longitud total de 473 mm, contenía dos ejemplares de *O. americanus* (32-39 mm), mientras que la otra, de 471 mm, tenía uno completo (32,5 mm) y restos de otro ejemplar semidigerido.

Las larvas y ninfas de aguaciles (*Odonata Anisoptera*) pueden diezmar a los renacuajos de *O. americanus* y de otras especies (Bella Vista, XII-1962). Parásitos, he hallado pequeños *Nematodes* en el intestino grueso.

Canto

Sólo en ocasión de su reproducción se oye el canto de esta especie, y corresponde a un "cuaaac,

cuaac... cuaac, cuaac" ronco. Producida alguna lluvia grande, se comienza a oír este canto desde el atardecer, a veces poco antes de la puesta del sol (rara vez por la mañana) y continúa con algunos intervalos hasta las 5.30 de la madrugada (Eugenio Lefèvre, 22-24-XI-1962).

En libertad, el animal canta dentro del agua o en sus cercanías, pero dicho canto puede continuar por un tiempo una vez capturado al tomarlo con la mano o manteniéndolo en cautividad (el canto, en este último caso, recrudece durante la noche).

Para emitir su canto, dilata el saco vocal, que se prolonga hacia adelante (bastante más allá del extremo del hocico) y hacia atrás, en la región pectoral.

Reproducción y desarrollo

En coincidencia aproximada, con los períodos del año de máximas lluvias en la provincia de Buenos Aires (Gallardo, 1961 a: 67, fig. 5) y desencadenada por alguna lluvia fuerte (60, 65, 67, 78 mm, según mis datos en diferentes años) se produce la migración de los adultos a los lugares de reproducción; allí comienzan a cantar, y luego de acudir las hembras, se produce el *amplexus;* dichos lugares de reproducción son, como se dijo anteriormente, aguas permanentes o semipermanentes, de profundidades que van de los 8 a los 80 cm (con fondo de barro suelto, de mayor o menor espesor). Lugares similares son los elegidos por *Hyla pulchella* y la flora de dichos cuerpos de agua es la siguiente (además de la indicada para Paso de La Noria, Otamendi y Rauch, en mi trabajo de 1961 a: 66):

Pereyra (Estancia "San Juan"): *Elodea* sp.

Casey (Estancia "La Florida"): *Potamogeton* sp. Clorofíceas.

Eugenio Lefèvre (Estado de São Paulo, Brasil): Gramineas de 1 m de altura.

Fauna acompañante y alimentación de la larva

En los mismos lugares donde se reproducen *O. americanus* también se reproducen varias otras especies de Anfibios, pero ubicados de manera diferente en dichos cuerpos de agua, según las especies; esto es lo que he podido observar en la provincia de Buenos Aires (Bella Vista, José C. Paz y lagunas de General Lavalle), donde las especies de *Bufo, Leptodactylus, Pseudopaludicola* o *Physalaemus* se ubican en la periferia del cuerpo de agua, mientras que *O. americanus,* lo mismo que *Hyla pulchella* y *Lysapsus mantidactylus,* eligen para reproducirse aguas más profundas.

En diversas localidades estudiadas formaban parte de la fauna acompañante las siguientes especies:

Bella Vista: *Bufo arenarum, B. granulosus fernandezae, Leptodactylus ocellatus, L. prognathus, Pseudopaludicola falcipes.*

José C. Paz: *Physalaemus barbouri, Hyla pulchella. Lysapsus mantidactylus.*

Capital Federal (Facultad de Derecho): *B. arenarum.*

Paso de La Noria: *B. arenarum, P. falcipes, H. pulchella, L. mantidactylus.*

San Antonio de Padua: *B. arenarum, B. g. fernandezae, P. falcipes, L. ocellatus. L. prognathus*

Pereyra: *H. pulchella.*

Horco Molle: *Hyla trachythorax.*

Eugenio Lefèvre: *Bufo ictericus, Hyla hayii.*

Boraceia: *B. ictericus, H. hayii.*

En estas asociaciones se nota comportamiento diferencial en los renacuajos de *O. americanus* comparados con los de otras especies; así he observado en Boraceia (Brasil) que al mover el agua de uno de los charcos donde había grandes rena-

cuajos de esta especie conviviendo con los de *Bufo ictericus,* mientras los de *Odontophrynus* nadaban hacia lo más profundo y se ocultaban debajo de las hojas caídas en el fondo (ocultándose así de los posibles predadores), los de *Bufo* permanecían en la periferia del charco sin ocultarse; con respecto a *Hyla pulchella* y *Lysapsus mantidactylus,* he observado en la provincia de Buenos Aires, que viven con *O. americanus* a profundidades similares, pero mientras que los renacuajos de los dos primeros son mucho más nadadores (ojos laterales, gran desarrollo de la aleta caudal), los de la tercera se mantienen en el fondo, aunque también nadan (ojos de tipo intermedio entre lateral y dorsal, aleta caudal bastante desarrollada).

Esta interesante asociación de *O. americanus* con las larvas de otras especies de Anfibios ya fue observada por los Fernández (1921: 109) para ésta y *Leptodactylus gracilis,* en Alta Gracia, Córdoba, aunque sin explicar sus causas. Este tipo de asociación se explica teniendo en cuenta que la larva de *O. americanus* se alimenta de los cadáveres de los renacuajos de las otras especies acompañantes que van muriendo. La dieta de la larva de *O. americanus* no es exclusivamente carnívora sino que también se nutre de vegetales (algas Clorofíceas, Cianofíceas y Diatomeas), además de pequeños animales (Rotíferos); pueden terminar su desarrollo con una alimentación casi puramente vegetal (relacionada con la dieta vegetal, su intestino es bastante largo: para renacuajos de 20 mm de cabeza-tronco, el intestino mide de 335 a 345 mm).

Las reproducciones de otoño de *O. americanus* y de *H. pulchella* coinciden de tal manera que ambos inician su desarrollo, paralelamente y en una proporción de un renacuajo de la primera cada dieciséis de la segunda (Pereyra, 23-IV-61).

Es interesante recordar que a pesar de que *O. americanus, H. pulchella* y *L. mantidactylus* pueden tener renacuajos que convivan en una misma laguna (Gallardo 1961 a: 66) y a profundidades casi similares, cuando adultos ocupan nichos ecológicos bien diferentes, puesto que la primera es terrícola, la segunda es arborícola (vive en arbustos hasta a 4 m, y matas) y *L. mantidactylus* es sumamente acuática (Gallardo 1961 b: 111); *O. americanus* puede trepar pequeñas alturas (algunos cm) para alcanzar el agua de tanques y piletas donde se reproduce o para hibernar debajo de corteza de árboles (con todo, *Ceratophrys ornata* trepa mejor, llegando a subir arbustos de 1 m de altura, para atrapar insectos).

Desarrollo

Los huevos de *O. americanus* son puestos separadamente y caen al fondo como ya han observado los Fernández (1921: 131). El desarrollo es lento, especialmente en los renacuajos de otoño, que pasan el invierno como tales. Así renacuajos que el 23-IV-61 medían 8 mm (nacidos probablemente a principios de abril, Pereyra), casi un mes después medían 14 mm; otros nacidos a fines de marzo de 1961 (José C. Paz), el 8-IX-61 medían un total de 70 mm y terminaron su metamorfosis en la última semana de octubre, es decir, que en siete meses completaron su desarrollo larval. Ejemplares capturados en julio (11-VII-53, Rauch) y nacidos probablemente a mediados de abril y que habían alcanzado el 4-XII-53 un desarrollo total de 65 mm (ya con patas posteriores desarrolladas), el 12-XII-53 tenían cuatro extremidades (cola corta aún, pero ya presentaban línea clara dorsal, indicio del fin de la metamorfosis) y terminaron la metamorfosis cuatro días después (previa muda de piel), lo que da un total de ocho meses de vida

larval. Por ello podemos decir que la generación nacida desde fines de marzo hasta mediados de abril, termina su metamorfosis desde la segunda mitad de octubre hasta mediados de diciembre (entre el 19-X y el 16-XII, según mis datos de diferentes años y localidades de la provincia de Buenos Aires). El tiempo de siete-ocho meses de duración es menor que el hallado por los Fernández (1921: 132) de once a trece meses, con un período de hibernada, para renacuajos de Alta Gracia, mantenidos en el laboratorio (aunque dichos autores suponen que en ambiente natural, el tiempo puede ser menor).

De acuerdo con mis observaciones, hay otras dos generaciones de renacuajos, no muy netamente separadas entre sí, que se suceden con motivo de las reproducciones de primavera (desde principios de setiembre hasta principios de diciembre) y de verano (desde fines de diciembre hasta principios de febrero); la primera termina su metamorfosis desde principios de enero hasta fines de febrero y la segunda desde abril hasta mediados de julio, es decir, unos cuatro meses para la vida larval. Es interesante notar que las tres épocas de metamorfosis coinciden aproximadamente con alguna de las otras tres épocas de reproducción, de tal manera que cuando una generación termina su metamorfosis, otra generación la inicia:

Reproducción

Fines marzo-mediados abril;
setiembre-principios diciembre;
fines diciembre-febrero.

Final metamorfosis

Fines octubre-mediados diciembre;
enero-febrero,
abril-mediados julio.

Es posible también hallar renacuajos de diversa generación en los mismos cuerpos de agua.

Comparadas las épocas de reproducción de *O. americanus* y de *H. pulchella* (esta última, la especie de Anfibio mejor adaptada a las condiciones climatológicas de la provincia de Buenos Aires, Gallardo 1961 a: 69), se observa que las generaciones de primavera y de verano de *O. americanus* se inician más tardíamente (más de un mes después de la de primavera y más de medio mes después en la de verano); en cambio, las generaciones de otoño coinciden en ambas especies. Además en las tres generaciones anuales de *O. americanus,* el desarrollo es bastante más lento que en las correspondientes de *H. pulchella,* cuatro, siete a ocho, cuatro meses y, menos de dos y medio, seis y medio y dos y medio meses, respectivamente.

CARACTERES DE RENACUAJOS

Renacuajos de 8 mm de *O. americanus* tienen cabeza-tronco elípticas, cola algo más corta y ojos más dorsales que los equivalentes de *Hyla pulchella,* y una coloración general parda. En renacuajos mayores (21 a 54 mm o más) se nota una coloración marrón dorsal con reflejos rojizos lateralmente y grisáceos con reflejos anacarados ventralmente; en este estado varias características los diferencian de las larvas de *H. pulchella* (Gallardo, 1961 a: 68): aleta caudal clara con pequeñas manchas marrones, terminadas en punta no muy aguda y no se prolonga sobre el dorso; la fórmula bucal como en *Hyla pulchella,* es:

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{\begin{matrix}1-1\\2\end{matrix}}$$

También debido a su fórmula bucal y demás ca-

racteres generales, es fácil confundir los renacuajos de *O. americanus* y los de *Leptodactulys prognathus,* con los que suele estar asociado, pero las narinas grandes y elípitcas, los bastoncillos córneos más largos y las papilas bucales puntiagudas y triangulares, la aleta caudal más ancha y cuando existen patas potseriores, los dedos anchos y con reborde y el tubérculo metatarsal interno cavador, son caracteres que diferencian a los renacuajos de la primera de las especies con respecto a los de la segunda.

Al llegar a los 65 mm el crecimiento parece detenerse por poco más de un mes (en la generación de otoño), durante el cual se desarrollan las patas posteriores (terminadas en dedos puntiagudos), y luego continúa hasta alcanzar alrededor de 70 mm (hasta 75 mm, según los Fernández); renacuajos de 70 mm tienen una longitud caudal de 44 mm, un ancho máximo del tronco de 20 mm y una separación ocular de 7 mm y de narinas de 2 mm. Al finalizar la metamorfosis (al salir del agua; si no salen mueren ahogados) miden 23 mm (de los cuales 5 mm corresponden a restos de cola). Esta medida coincide con la de 18 mm dada por los Fernández (1921: 134); pueden medir entre 18 y 21 mm.

Un ejemplar en cautividad, mantenido desde su metamorfosis, a los cuatro años y medio medía 43 mm y era ya adulto (hembra).

Comentario de la bibliografía

Las observaciones de Berg (1896: 168) sobre esta especie repetidas por Santos, 1942: 59, en cuanto a sus cuevas y canto ("sonido de una campanilla rota") no parecen corresponder a *O. americanus*; el canto adjudicado por Berg, parece basarse en el que D'Orbigny (1847) atribuye a esta

especie *"Cri semblable a celui d'une clochette"*. En cambio Kati y Miguel Fernández (1921: 130-154) dan observaciones detalladas, especialmente con respecto a la reproducción y desarrollo.

Conclusiones

1) En *Odontophrynus americanus* la compensación que existe entre altitud y latitud, contribuye a crear en toda su área geográfica las condiciones favorables para la simultaneidad de la reproducción, aun en puntos de latitud muy diferentes; en cambio, en la llanura chaco-bonaerense no tiene importancia la diferencia de latitud.

2) Los renacuajos de *Odontophrynus americanus,* que viven asociados con los de varias otras especies de Anfibios y de cuyas larvas muertas se alimentan, tienen una ubicación intermedia con respecto a la ecología de las formas dependientes de lluvias ocasionales (*Bufo arenarum, B. granulosus fernandezae, Leptodactylus prognathus*); y de las que dependen de los períodos de máximas lluvias anuales (*Hyla pulchella*) Gallardo, 1961 a: 68. Esto se nota al considerar las fechas de reproducción de *O. americanus* y la zona ocupada por sus renacuajos en los cuerpos de agua; en la generaciones de primavera y verano sus larvas viven a relativamente poca profundidad, mientras que en la de invierno conviven con las de *H. pulchella* y *Lysapsus mantidactylus,* a mayores profundidades. Esta posición intermedia, que se observa en la anatomía larval de *O. americanus* (ojos, aletas), la hace especialmente apta para alimentarse de ambos tipos de renacuajos.

3) Las larvas de *O. americanus* son las de desarrollo más lento, entre todas las que he estudiado en la provinica de Buenos Aires.

BIBLIOGRAFÍA

ÁNGEL, F., 1947, *Vie et moeurs des Amphibiens, págs. 5-317,* París.

BERG, C., *Batracios argentinos, enumeración sistemática, sinonímica y bibliográfica de los Batracios. An. Mus. Bs. As., 5,* 147-226 (1896).

BRUCH, C., 1925, *Comunicaciones erpetológicas, Physis 8* (28); 97-98, lám. I. Buenos Aires.

COCHRAN, D. M., *Frogs of southeastern Brazil U. S. Nat. Musseum, 206,* IV-XVI, 1-423. Pl. 1-34, 1 (1955).

CORDINI, I. R., *La Laguna de Chascomús* (Provincia de Buenos Aires). *Contribución a su conocimiento limnológico. Minist. Agricult. Nación, Dirección de Minas y Geología. 44,* 3-35. Lám. I-V. (1938).

FERNÁNDEZ, K. y M., 1921, Sobre la biología y reproducción de algunos batracios argentinos. *I Cystignathidas. An. Soc. Cient. Arg.* 91:97-140. Pls. I-III. Buenos Aires.

FLOWER, S. S., 1925, Contributions to our knowledge of the duration of life in vertebrate animals. *II Batrachians Proc. Zool. Soc.* London, 1:269-289. Londres.
1936: Further notes on the duration of life in Animals. *Amphiabians. Proc. Zool. Soc.* London, ps. 369-394. Londres.

FREIBERG, M. A., 1942, Enumeración sistemática y distribución geográfica de los batracios argentinos. *Physis* 19: 219-240. Buenos Aires.

GADOW, H., 1901, Amphibia and Reptiles. *Cambridge Nat. Hist.* 8-1-668, Londres.

GALLARDO, J. M., *El escuerzo como animal de terrario. Ichthys, 1* (2), 75-79 (1953).

GALLARDO, J. M., *Las subespecies argentinas de* Bufo granulosus *Spix. Rev. Mus. Argentino C. Nats. Ciencias Zoológicas, 3* (6), 337-374, Lám. I-V (1957).

GALLARDO, J. M., *Observaciones sobre el comportamiento de algunos anfibios argentinos. Ciencia e Investigación, 14* (7), 291-302 (1958 a).

GALLARDO, J. M., *Observaciones biológicas sobre* Leptodactylus prognathus *Boulenger. Ciencia e Investigación, 14* (10-11), 460-465 (1958 b).

GALLARDO, J. M., *Observaciones biológicas sobre* Hyla raddiana *Fitz., de la provincia de Buenos Aires. Ciencia e Investigación. 17* (3), 63-69 (1961 a).

GALLARDO, J. M., *On the species of Pseudidae (Amphibia, Anura). Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 125* (4), 111-134. Pl. 1 (1961 b).

GALLARDO, J. M., Hyla strigilata *Spix e* Hyla squalirostris *A. Lutz en la República Argentina; y algunas observaciones nes sobre otros Anfibios del grupo de* Hyla rubra *Daudin. Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats. Ciencias Zoológicas, 3* (5), 145-158. Lám. I (1961 c).

GALLARDO, J. M., *Especiación en tres* Bufo *neotropicales. Actas II Congreso Latinoamericano de Zoología,* (1962 a).

GALLARDO, J. M., *A propósito de los Leptodactylidae. Actas II Congreso Latinoamericano de Zoología,* (1962 b).

HUDSON, W. H., *Birds of La Plata,* Londres, *2,* V-IX, 1-240 (1920).

MIRANDA RIBEIRO, A. DE, 1923, Observasçoes sobre algunas phases evolutivas de Ceratophrys e Stomgus. *Arch. Mus. Nac.* Río de Janeiro, 24:201-213. Pls. 1-2. Brasil.

NOBLE, G. K., 1927, The value of life history data in the study of the evolution of the amphibia. *Ann. New York Acad. Sci.* 30:31-128. Pl. 9. Nueva York.

SANTOS, E., *Anfibios e Repteis do Brazil (vida e costumes).* Río de Janeiro, 5-280 (1942).

Capítulo VI

LOS *PSEUDIDOS*, RANAS NADADORAS. LOS GÉNEROS *PSEUDIS* Y *LYSAPSUS*, SUS ESPECIES, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y REPRODUCCIÓN

Esta familia de ranas es la más acuática de las consideradas en este trabajo sobre la fauna de Anfibios bonaerenses. La posición de los ojos en forma muy destacada dorsalmente en la cabeza y el gran desarrollo de su membrana interdigital del pie, están en función de su vida típicamente acuática. Los renacuajos son de desarrollo lento y de tipo muy nadador. En la provincia de Buenos Aires encontramos una subespecie de *Pseudis paradoxus: P. p. platensis,* que corresponde a la Cuenca del Plata, mientras que otras subespecies se distribuyen por los otros sistemas hidrográficos sudamericanos. En el género *Lysapsus* encontramos dos especies en la provincia: *L. limellus* y *L. mantidactylus.* Esta última es la más frecuente entre los *Pseudidos* de Buenos Aires.

Lysapsus limellus limellus (Cope)

Esta especie posee hocico bastante agudo, aunque en algunos ejemplares resulta más corto; el canto rostral visible, si bien no destacado; la región loreal poco inclinada; la distancia de las narinas al extremo del hocico varía entre 1 y 2 mm. Dorsal y ventralmente granuloso; reborde digital insignificante; discos elípticos más o menos agudos; membrana interdigital sin formar amplios pliegues al juntarse los dedos. Dorso con manchas oscuras grandes; extremidades dorsalmente con bandas oscuras transversales; líneas femorales oscuras de 1-3.

Se diferencia netamente de *L. l. bolivianus* (MACN 3659, cuatro ejemplares, topotipos. Reyes, Bolivia, A. Barrio), por poseer esta última las narinas mucho más cerca del extremo del hocico, por faltar el canto rostral y tener gran inclinación hacia afuera en la región loreal, además del mayor desarrollo de reborde cutáneo digital en las manos y la membrana interdigital que forma pliegues amplios al juntarse los dedos.

Distribución

A las localidades brasileñas dadas en un trabajo anterior (1961c: 127) se agregan ahora Taunai y Aquidauna (Mato Grosso), Forte Principe y Porto Velho (Rondonia), a las paraguayas Puerto Vallemi (Concepción) y a las argentinas Riacho Negro (Formosa), San Cosme, Ituzaingó, Isla Apipé Grande, Colonia Pellegrini. Manantiales (Corrientes), laguna Setúbal (Santa Fe) y Castelar (provincia de Buenos Aires). Es especialmente interesante esta última localidad; dista unos 21 km de la costa del Río de la Plata, y resulta una localidad algo más al oeste y al sur que la otra de la provincia de Buenos Aires (Tigre) hasta ahora conocida; uno de los ejemplares de Castelar mide 23 mm, lo que resulta notablemente grande para esta especie.

Observaciones

El tamaño frecuente en las hembras oscila entre 21-17 mm; en los machos, entre 20-16 mm. Los ejemplares juveniles de menor tamaño entre el material estudiado miden 10 mm.

Lysapsus mantidactylus (Cope)
(Láms. 9 y 10)

En un trabajo anterior (Gallardo 1961*c*: 123), además de reivindicar su existencia, pues había sido confundida recientemente con *Pseudis paradoxus*, demostré que esta especie pertenece al género *Lysapsus* y no a *Pseudis*, como lo consideró Cope en su descripción original. No repito ahora la redescripción que di anteriormente (1961 *c*: 124), pero deseo indicar los caracteres específicos que diferencian a *L. mantidactylus* de *P. paradoxus* y de *L. limellus*: 1) en la primera de las especies su tamaño es intermedio con respecto a los adultos de las otras dos; así los machos adultos miden 39-25 mm, mientras las hembras 48-32 mm; 2) su cabeza es menos aguda que en *P. paradoxus;* 3) dientes vomerianos en dos masas cortas y separadas entre sí, ubicadas por detrás de las coanas (como en *L. limellus*) y no entre ellas como en *P. paradoxus;* 4) dos sacos vocales en el macho (internos, es decir, cubiertos por los músculos de la región gular), marcados en oscuro externamente; en las otras especies hay sólo un saco vocal, interno; 5) dedos de las manos similares a los de *L. limellus,* mucho más delgados que en *P. paradoxus;* 6) pierna (región tibial) más delgada que en *P. paradoxus* (1961*c*: fig. 4); en *L. limellus* también es delgada, pero proporcionalmente más larga, así mientras la relación longitud total/longitud tibial en *L. mantidactylus* es en diversos ejemplares de 2; 1,84; 1,81; 1,80; 1,78; 1,75; 1,73; 1,72; 1,71 (tomadas de distintas localidades de su área) dicha relación en *L. limellus* es: 1,54; 1,47; 1,46; 1,41; 1,38. Para *P. p. platensis,* 1,79; 1,78 y en *P. p. occidentalis,* 2,26; 2,22 y 2,13; 7) membrana interdigital en el pie prolongada como reborde hasta la base de los discos terminales, como en *L. limellus;* en *P. paradoxus,* la membrana llega hasta el extremo de los dedos y no hay discos; 8) un solo tubérculo metatarsal, el cual es interno, como en *P. paradoxus;* en *L. limellus* hay dos (interno y externo); 9) dorso verdoso, con tres a cuatro hileras de grandes manchas oscuras irregulares; patas, en el dorso, con bandas oscuras oblicuas; ventralmente en la cabeza y tronco manchas marrones dispersas más o menos abundantes (los juveniles, generalmente claros y sin manchas); cuatro (hasta cinco) bandas femorales longitudinales (algunas borrosas), mientras que en *P. paradoxus* llegan hasta seis, en *L. limellus* hasta tres; 10) omosternón largo y cartilaginoso como en *L. limellus;* en *P. paradoxus* más corto; 11) las falanges terminales no alcanzan el extremo de los dedos, como en *L. limellus* (pero en *L. mantidactylus* son más largas); en *P. paradoxus* lo alcanzan.

Distribución

Según el material que he podido estudiar, su distribución quedaría limitada a la República Oriental del Uruguay, al estado de Rio Grande do Sul, en Brasil, y a las provincias argentinas de Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires, aproximadamente entre las latitudes 28°30' y 36°30' sur. El material estudiado pertenece a Santa Fe (provincia de Santa Fe). Corrientes, Mercedes (Corrientes), Concepción del Uruguay, Nueva Escocia, Gualeguaychú, Arroyo Cle, Lazo, Paranacito, Pto. Costanza (Entre Ríos), isla Martín García, Delta, Otamendi, Zelaya, Tigre, Lincoln, Junín, Mercedes, José C. Paz, San Miguel, Bella Vista, El Palomar, San Martín, Villa Soldati, Paso de La Noria, Barracas, Dock Sud, Lanús, Bánfield, Punta Lara, La Plata, Cañuelas, Villa Numancia, San Vicente, Rosas, Dolores, Monasterio, Libres del Sur, Santo Domingo, General Lavalle, Madariaga, Coronel Vidal, Las

Flores, Recalde, General Alvear, Saladillo (en la ciudad y provincia de Buenos Aires). Es decir, la distribución argentina comprende la zona de influencia del río Paraná y del Uruguay, en Santa Fe, Corrientes y Entre Ríos, para continuar en la provincia de Buenos Aires, en la zona de los afluentes del río de la Plata y parte del río Salado, en las lagunas del noreste y este de Buenos Aires. Su distribución aparece limitada por las temperaturas tanto en su límite norte como sur (aproximadamente entre las isotermas medas anuales de 21° y de 15°C); la cita de otras localidades argentinas por Vellard (1948), como Hickmann (Salta) y Puerto Dalmacia (Formosa), no parecen confirmarse a juzgar por el material de esas procedencias que he estudiado en el Instituto Lillo, el cual corresponde a *P. paradoxus*, en cuanto a la cita de Berg (1896: 162) para Misiones, requiere obtener más material para poder ser confirmada. Es interesante recordar (Gallardo 1961*c*: 125) la presencia, en Santa Fe y en Corrientes, de *L. mantidactylus, L. limellus* y *P. paradoxus*.

En el Uruguay parece ser común (aquí cabe recordar que en la obra de los Padres Muñoz y Larrañaga, una figura representa a este batracio, como lo hice notar oportunamente, Gallardo 1961*d*: 173); localidades uruguayas del material estudiado son: Montevideo, playa Ramírez, La Paloma. Localidades brasileñas son las de Rio Grande do Sul: Santa María, São Lourenço, Río Pardo y Santa Terezinha.

Observaciones biológicas

Lysapsus mantidactylus es sumamente acuática; como lo hice notar en mi trabajo anterior (1961*c*: 111), no se aleja del agua. En ciertas circunstancias puede resistir períodos de sequía, aun en pequeños volúmenes de agua (como el que puede contener una pisada de caballo en el barro).

Su misma alimentación refleja su vida típicamente acuática, pues está constituida principalmente por insectos acuáticos y por aquellos que frecuentan sus cercanías o caen dentro de ella (larvas y adultos de *Dytiscidae, Odonata, Anisoptera, Diptera*) y de Anfibios que finalizan su metamorfosis (*Hyla* sp.); (1961*a*: 66) los adultos de *L. mantidactylus* se encuentran en las mismas lagunas donde viven los renacuajos de *Hyla pulchella*, por lo que resulta probable que se alimenten de ellos; los anteriores datos sobre alimentación fueron obtenidos estudiando material de contenidos estomacales de *L. mantidactylus* provenientes de diversas localidades de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos y del estado de Rio Grande do Sul; en cautividad come los renacuajos de *Hyla pulchella, Odontophrynus americanus* y *Physalaemus barbouri*. A su vez es comida por diversos vertebrados que concurren al agua como el Anfibio *Leptodactylus ocellatus* que acude allí para su reproducción (Gallardo 1958: 298) y algunas aves acuáticas, como el macacito *Podylimbus podiceps*, y por aves que suelen cazar vertebrados acuáticos, como el benteveo *Pitangus sulphuratus* (datos de contenidos estomacales de aves de los departamentos de Concepción del Uruguay y Gualeguaychú, Entre Ríos, A. Zapata); la culebra verde y negra *Leimadophis poecilogyrus*, que frecuenta las cercanías del agua, también la come.

Los huevos de *L. mantidactylus* son puestos adheridos a plantas acuáticas; en dichos huevos el polo vegetativo es verdoso, y también la región ventral de las larvas en desarrollo, como lo han hecho notar los Fernández (1921: 135); los mismos óvulos tienen el polo vegetativo verdoso, como he comprobado al disecar ejemplares hembras. Su larva es de tipo muy nadador (Gallardo 1953: 78, fig. p. 77), lo mismo que las de *Hyla pulchella* (Ga-

llardo 1961 *a*: 68) tienen gran separación de los ojos, en posición dorsolateral; la posición de la boca es ventral, pero anterior (su hocico forma un ángulo de 60°); poseen una gran aleta caudal con manchas oscuras, de las cuales son especialmente notables tres, que en la parte dorsal de la aleta se corresponden con otras tres en la ventral (en los renacuajos menores, hay menos manchas en la aleta); la aleta termina en punta, con un ángulo de aproximadamente 20°; la aleta dorsal no se prolonga sobre la cabeza; tres líneas claras divergentes parten del ojo; los órganos internos se notan por transparencia a través de la piel, del lado derecho parte del intestino, el hígado y el páncreas, mientras que del lado izquierdo se ve el intestino arrollado en espiral (una larva de 70 mm de longitud total y de 30 mm de cabeza-tronco, tiene un intestino de 432 mm); la región ventral es muy convexa, a diferencia de lo que sucede con renacuajos de fondo, como *Odontophrynus americanus;* el espiráculo es izquierdo; la cloaca, medial y amplia. Las medidas en un renacuajo de *L. mantidactylus* de 80 mm de longitud total son las siguientes: cabeza-tronco, 26 mm; pata posterior, 12 mm; espacio interocular, 11 mm; internarinal, 4 mm; distancia narina-ojo, 4,5 mm; narina-hocico, 4 mm; anchura máxima embudo bucal, 4 mm. Las medidas de renacuajos en otros estados de desarrollo son las siguientes: 37 mm, pata posterior apenas indicada; 46 mm, pata 2 mm; 54 mm, pata 4 mm; 69 mm, con cuatro patas; 37 mm, con cuatro patas, pero cola en reabsorción (estas medidas y las anteriores sobrepasan el máximo de desarrollo indicado para los renacuajos de esta especie, por los Fernández, 1921: 138, que era de 58-55 mm). Sin embargo, los renacuajos de *L. mantidactylus* pueden alcanzar aún mayor desarrollo, como sucede con los que pasan el invierno como tales; así es

posible obtener, a principios de octubre, renacuajos de 98 mm (pata posterior 18 mm) y, en noviembre, renacuajos de 102 mm; comparando renacuajos de la generación que pasa el invierno con renacuajos de verano, se ve que mientras los primeros a los 58 mm de longitud total sólo tienen indicios de patas posteriores, los segundos a los 57 mm ya las tienen bastante más desarrolladas.

Poco antes de la aparición de las patas anteriores, la región ventral de los renacuajos se hace más plana, en lugar de fuertemente convexa. Al finalizar la metamorfosis, las ranitas miden entre 17-20 mm de longitud total.

La alimentación de la larva, a juzgar por su contenido intestinal, se basa principalmente en diatomeas (sumamente abundantes en el intestino), hallándose también algunas algas Clorofíceas filamentosas, Desmidiáceas y Rotíferos.

Del estudio del material del Museo Argentino de Ciencias Naturales y de los datos de campo que he podido reunir durante varios años, se deduce la existencia de tres períodos de reproducción, al igual que lo que sucede con *Hyla pulchella* (Gallardo 1961 *a*: 66) y con *Odontophrynus americanus* (Gallardo 1963 *a*), especies que también requieren un tiempo largo de desarrollo larval; estas tres especies suelen convivir como renacuajos en lugares similares, lagunas, piletas o tanques australianos; *L. mantidactylus* generalmente elige lugares donde hay Lemnáceas (Gallardo 1957: 354) para su reproducción. Los tres períodos se distribuyen de la siguiente manera: 1) desde mediados de julio a principios de noviembre; 2) desde mediados de diciembre a fines de enero; 3) desde fines de febrero a fines de abril (todo lo cual coincide en general con lo observado por los Fernández, 1921; 134-135). Como se ve, las separaciones entre el primero y el segundo períodos, y entre este último y el tercero

son pequeñas. Con respecto al desarrollo presenta diferencias con el de los renacuajos de *Hyla pulchella* y los de *Odontophrynus americanus*, que para los períodos 1º, 2º y 3º tardan respectivamente 2 ½, 2 ½ y 6 ½ meses y 4, 4 y 7 a 8 meses mientras los de *L. mantidactylus* tardarían: 3 ½, 2 ½ y 4 a 4 ½ meses (a este último período corresponden los enormes renacuajos de la generación que pasa el invierno). En *L. mantidactylus* el tercer período es el más breve de los de las tres especies consideradas.

Juveniles recién metamorfoseados se encuentran desde principios de setiembre hasta fines de febrero, según datos de nueve localidades diferentes y de cinco años distintos.

Es frecuente encontrar cantando juntamente con ejemplares machos de gran tamaño (34-32 mm) otros menores (28-25 mm), que deben corresponder a generaciones diferentes (según observaciones realizadas en Bella Vista, 14-I-1955, y en José C. Paz, 8-IX-1961).

Pseudis paradoxus platensis Gallardo

Caracteres

Tímpano más o menos igual al diámetro ocular y también a la distancia ojo-narina. Distancia narina al extremo del hocico, 2,5 a 3 mm. Pliegue supratimpánico presente o prácticamente ausente. Dientes vomerianos en dos masas grandes y poco separadas. Tubérculo metatarsal interno bastante prominente, pero sin formar gancho. Dos manchas en forma de coma desde la región interorbital a la interescapular, más o menos netas, otras manchas oscuras forman líneas interrumpidas en el dorso del tronco; dorso de las extremidades y membrana interdigital manchadas de oscuro. Región gular y tronco ventralmente más o menos manchados de oscuro, sobre fondo claro. Barras femorales longitudinales, gruesas y de trazo generalmente bien neto; rectángulos claros en el posfémur. Tibia ventralmente con manchas oscuras irregulares. Longitud total de los machos, entre 38,5 y 55 mm; de las hembras, entre 40 y 58 mm.

Distribución

Desde Mato Grosso, Brasil (Cáceres, Bodoquena, Salobra), por las orillas del río Paraguay y sus afluentes, en Bolivia (San Fermín, El Carmen), el Paraguay (Puerto Casado, Fortín Esteros, Asunción, Nueva Italia) y en la Argentina por los afluentes del río Paraguay y del Paraná, en Formosa (Puerto Dalmacia, Riacho Negro), en Chaco (Barranqueras), en Corrientes (Isla Apipé Grande, Ituzaingó, Esquina, Manantiales, Mercedes), en el sur de Misiones, en Santa Fe (Santa Fe, Rosario) y en Entre Ríos (La Paz). En Manantiales y en Rincón del Ombú, Mercedes (Corrientes) algunos ejemplares presentan caracteres intermedios con *P. p. occidentalis* (región ventral clara, barras femorales borrosas, tibia clara); algo similar sucede en Santa Fe, pero en ambos casos la relación longitud total/longitud tibial es la propia de *P. p. platensis* (1,99-1,78).

Observaciones biológicas

P. p. platensis, lo mismo que *L. mantidactylus,* se alimenta de anfibios pequeños que están finalizando su desarrollo (un ejemplar de Manantiales contenía trece ranitas, con restos de cola), aunque también comen insectos acuáticos (chinches de agua, *Belostomatidae*) o que caen al agua (orugas de *Lepidoptera*). El gran desarrollo de las

membranas interdigitales y su régimen alimentario hablan de su vida típicamente acuática.

Renacuajos

Son grandes, con gran aleta caudal que se prolonga dorsalmente sobre la cabeza, alcanzando el espacio internarinal en forma de cresta gruesa; la aleta presenta grandes manchas claras, además de abundantes pequeñas manchas oscuras; la línea lateral en la cabeza tiene diversas ramificaciones que bordean los ojos, espiráculo y embudo bucal; el hocico es bastante pronunciado y la boca resulta algo ventral, aunque anterior (el extremo anterior forma un ángulo de 60°, el extremo caudal uno de 20°); el espiráculo es izquierdo; la cloaca, medial y amplia. El tamaño máximo de renacuajo que he medido es de 169 mm, con cabeza-tronco de 51 mm, pata posterior de 13 mm, interocular de 24 mm, internarinal de 7 mm, ojo-narina de 11 mm, narina-hocico de 9 mm. Otros renacuajos medían: 63 mm de longitud total (pata posterior como un muñón); 120 mm (pata posterior considerablemente más desarrollada); 160 mm (con cuatro patas y membrana caudal considerablemente desarrolladas). El contenido intestinal está compuesto en los renacuajos por diatomeas, algas Clorofíceas filamentosas, Desmidiáceas y trozos de hojas.

BIBLIOGRAFÍA

Berg, C., Batracios argentinos, enumeración sistemática sinonímica y bibliográfica de los Batracios. *An. Mus. Nac. Bs. As.*, 1896, 5:147-226.

Cochran, D. M., Frogs of Southeastern Brazil. *U.S.N. Museum Bull.* 1955, 206: IV-XVI,1-423, Pl. 1-34, 1.

Cochran, D. M. y C. J. Goin, Frogs of Colombia. *U.S.N. Museum Bull.* 1970, 288: VII-XII, 1.655. Pl. 1.

Fernández, K. y M. Fernández, Sobre la biología y reproducción de algunos Batracios argentinos. I: Cystignathidae. *An. Soc. Cient. Argentina*, 1921, 91:97-140. Pl. I-III.

Gallardo, J. M., El escuerzo como animal de terrario, Ichthys, 1953, 1:75-79.

Gallardo, J. M., Las subespecies argentinas de *Bufo granulosus* Spix. *Rev. Mus. Argntino Cs. Nats.* 1957, 3:337-374. Pl. I-V.

Gallardo, J. M., Observaciones sobre el comportamiento de algunos Anfibios argentinos, *Ciencia e Investigación*, 1958, 14:291-302.

Gallardo, J. M., Observaciones sobre *Hyla raddiana* Fitz., de la provincia de Buenos Aires, *Ciencia Investig.*, 1961 a, 17: 63-69.

Gallardo, J. M., Anfibios Anuros de Misiones, con la descripción de una nueva especie de *Crossodactylus*, *Neotropica*, 1961 b, 7:33-38.

Gallardo, J .M., On the species of Pseudidae (Amphibia, Anura). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard.* 1961 c, 125: 111-134. Pl. 1.

Gallardo, J. M., Panorama zoológico argentino: Batracios y Réptiles, *Physis*, 1961 d, 22:171-180.

Gallardo, J. M., Observaciones biológicas sobre *Odontophrynus americanus* (D. et B.) 1841, *Ciencia e Investg.*, 1963 a, 19:177-186.

Gallardo, *J. M.*, *Hydrolaetare*, nuevo género de Leptodactylidae (Amphibia) neotropical, *Neotropica*, 1963 b, 9: 42-48.

Gallardo, J. M., Una nueva forma de Pseudidae (Amphibia, Anura) y algunas consideraciones sobre las especies argentinas de esta familia. *Acta Zool. Lilloana*, 1964, 20: 193-209. Pl. 1.

Gallardo, J. M., Zoogeografía de los Anfibios Chaqueños, *Physis*, 1966, 26 (71): 67-81.

Savage, J. M. y A. L. Carvalho, 1953, The family position of neotropical frogs currently referred to the genus *Pseudis*, *Zoologica*, 38 (4):193-200.

Capítulo VII

LOS *BUFÓNIDOS,* SAPOS. *BUFO ARENARUM,* EL SAPO COMÚN Y *BUFO GRANULOSUS,* EL SAPITO DE CUEVAS. CARACTERIZACIÓN, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO, REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El género *Bufo* está representado en la Argentina por diez especies: *B. paracnemis, B. ictericus, B. rufus, B. arenarum, B. crucifer, B. spinulosus, B. rubropunctatus, B. gnustae, B. granulosus* (con tres subespecies) y *B. variegatus;* a dichas especies habría que agregar ahora a la familia Bufónidos a *Melanophryniscus stelzneri* y *M. rubriventris,* que ya hemos tratado. *B. paracnemis* y *B ictericus* son especies de gran tamaño, que habitan el norte de la Argentina; otras especies de tamaño mediano son *B. rufus,* limitada a Misiones; *B. arenarum,* de gran distribución en el país, y *B. spinulosus,* distribuida a lo largo de la Cordillera y la Patagonia; de tamaño algo menor son *B. rubropunctatus,* de área limitada al oeste de Río Negro y Chubut y emparentada con *B. spinulosus; B. crucifer,* en Misiones; *B. gnustae,* en Jujuy; *B. variegatus,* en el oeste de Neuquén y de Río Negro; bastante menor es *B. granulosus,* de amplia distribución. La dos únicas especies halladas en Buenos Aires son *B. arenarum* y *B. granulosus.*

El género Bufo en América del Sur

El género *Bufo* de Anfibios Anuros es cosmopolita según el concepto de Hershkovitz (1959: 588), ya que considera que sólo está ausente en la región Australiana (*Notogaean realm*) y en Madagascar. Según Gadow (1909: 169), hay más de 100 especies de *Bufo* (la mitad de las cuales son neotropicales); Nieden (1923: XXII) cita 134 especies en total (48 neotropicales); y actualmente se pueden considerar unas 150 especies (de las cuales unas 55 son neotropicales); lo que indica una gran diversificación en la región neotropical. Así entre las especies de *Bufo* de esta región hay diversas adaptaciones a diferentes ambientes: *B. typhonius, B. guttatus* y *B. coniferus* viven entre la hojarasca de las selvas (la primera con una coloración críptica notable); algunos, como *B. poeppigii,* viven en la selva a más de 500 ó 600 m y reemplazan a *B. marinus* (forma del Perú), que vive a menos de 500 m; a mayores alturas viven *B. caeruleostictus* (de Ecuador), que alcanza los 1.200 m; *B. inca* y *B. fissipes,* los 1.800 m; *B. ockendeni,* 1.900 m; *B. leptocelis.* 1.950 m; *B. quechua,* hasta 2.600 m; *B. cophotis,* hasta 3.500 m; mientras que algunas subespecies de *B. spinulosus* alcanzan los 5.000 m; *B. rubropunctatus* y *B. variegatus* viven en el bosque húmedo antartándico; otras como *B. spinulosus limensis, B. marinus* (la forma de México y América Central) y ciertas poblaciones de *B. arenarum* habitan zonas áridas, mientras que *B. paracnemis* es frecuente en zonas secas de tipo chaqueño; también hay formas de hábitos cavícolas bien definidos como *B. granulosus d'orbignyi, B. g. fernandezae, B. empusus.* Morfológicamente, también se notan grandes diferencias en las especies neotropicales de *Bufo*: ciertas especies como *B. marinus, B. ictericus, B. paracnemis, B. blonbergi* alcanzan enorme tamaño; entre las de menor tamaño se encuentran ciertas formas de *B. granulosus* y *B. variegatus;* algunas tienen crestas cefálicas sumamente desarrolladas, como sucede

en *B. typhonius* (donde en ciertas formas la supratimpánica origina una gran saliencia, que probablemente actúa a manera de pabellón auditivo) y en *B. g. d'orbignyi* y *B. lemur* (en general, un gran desarrollo de las crestas está en relación con una reducción de las parotoides); un apéndice anterior del párpado superior, apenas insinuado en *B. marinus,* está sumamente desarrollado en *B. ceratophrys;* una saliencia rostral existe en *B. rostratus,* la que resulta mayor en *B. dapsilis;* granulaciones cutáneas muy complejas existen en *B. ocellatus* (donde cada granulación tiene saliencias múltiples, todas de una misma altura), mientras que *B. haematiticus* y *B. glaberrimus* son de piel casi lisa, en tanto que *B. coniferus* y *B. granulosus* tienen la piel cubierta de granulaciones cónicas. En cuanto a las coloraciones, éstas son en general crípticas en las especies de gran tamaño (particularmente en los adultos), mientras que en algunas de pequeño tamaño y en especial en los juveniles (*B. variegatus* y en ciertas subespecies de *B. spinulosus*) son aposemáticas o pseudosemáticas; a veces como en *B. paracnemis* (forma de Corrientes, Argentina), las parotoides se destacan notablemente, por su coloración rojiza, o como sucede con algunos ejemplares de *B. typhonius* (Serra de Palhão, Bahía, Brasil), una mancha clara a cada lado de la cabeza simula parotoides mucho mayores que las reales (como sucede también en *Atelopus rubriventris*); *B. ocellatus* posee un mimetismo de tipo batesiano con respecto a algunas especies de *Ceratophrys.*

Bufo arenarum Hensel (Láminas 11 y 12)

Es ésta una especie que a pesar de su amplia distribución, presenta pocos indicios de diferenciación en subespecies. En su área existen ambientes bastante diferentes entre sí, desde zonas húmedas de hasta 1.000 mm anuales o más aún, hasta zonas francamente secas de menos de 500 mm; habita desde zonas situadas al nivel del mar hasta 2.500 m de altitud (Incachaca, Bolivia). Quizá su tamaño bastante considerable (longitud promedio de 99 machos: 96,23 mm; de 121 hembras: 105,56 mm; correspondientes a diferentes localidades de toda su área) le ha permitido trasladarse con más facilidad que *B. granulosus,* que es considerablemente menor (y que se ha diferenciado siguiendo los cursos fluviales); su mayor tamaño le ha permitido habitar zonas más secas (pues presenta comparativamente una menor superficie de evaporación, que una forma más pequeña); de todos modos habrá que tener en cuenta que la ampliación del área en *B. arenarum* (y probablemente también en otras especies de Anfibios) se produjo por acción de ejemplares semiadultos, que son los menos fijos a un determinado *home range* como lo he indicado en otro trabajo (Gallardo 1958: 292). Más ágil y saltadora que *B. spinulosus,* ha podido *B. arenarum* trasladarse con mayor facilidad, lo que ha especulado a favor de su mínima diferenciación geográfica. Por lo demás, está dotada de un poderoso canto, que le ha permitido orientar a los individuos de su especie desde distancias considerables. Todo ello le ha facilitado a su vez extenderse a todo lo ancho de la Argentina y desde la frontera noroeste hasta Chubut (Rawson) con un mínimo de diferenciación. En la Argentina se superponen parcialmente a su área, las de otras especies del género: *B. paracnemis, B. spinulosus, B. granulosus.*

Cei (1956: 45) ha notado una cierta proporción de individuos de *B. arenarum* con un comportamiento peculiar y otros con una coloración amarilla especial, en poblaciones de Mendoza; con respecto

al comportamiento habría que saber hasta qué punto el mismo no está condicionado por la memoria y la "experiencia" anterior de dichos animales (Gallardo 1958: 294; Brower y Van Zandt Brower 1962: 8-19) las que pueden hacer reaccionar a distintos individuos de manera diferente, antes que atribuirle a causas genéticas como lo hace Cei (1956: 46). En otro trabajo, Cei (1960: 358-359) anota interesantes diferencias serológicas (razón globulínica) en poblaciones de Mendoza, con respecto a otras zonas.

Diferentes caracteres morfológicos varían dentro de una misma población de *B. arenarum*: así, al medir el ancho de las paratoides (donde éstas pueden llegar o no al borde inferior del tímpano) y su largo, hay notables diferencias.

En un viaje al Departamento General Roca (Córdoba), he podido observar que las diversas poblaciones de *B. arenarum* se hallan separadas entre sí de 3,5 a 7,5 km (un promedio de las distancias entre diez poblaciones es de 5,25 km); en dicha zona hay médanos fijos y vivos, montes de chañares, salitrales. lagunitas de agua dulce (temporarias), y faltan los ríos y arroyos (la precipitación anual alcanza a los 500 mm). En este ambiente, los sapos deben trasladarse varios km para hallar lugares apropiados para la reproducción; la orientación es fundamental y el oído juega un papel muy importante en ésta (Bogert 1960: 243, discusión del problema); por ello se explica que poblaciones de *B. arenarum*, de la región considerada, se hayan seleccionado naturalmente hacia formas con gran tímpano. Esto es particularmente claro si notamos que las poblaciones de *B. arenarum* de la provincia de Buenos Aires, por ejemplo, se hallan entre sí separadas cuanto más por algunos centenares de metros (en los alrededores de Buenos Aires) ó 1 a 2,5 km (en el sur de Buenos Aires), y que tienen en épocas de lluvias muchos lugares disponibles para la reproducción (así en un trayecto de sólo 3 km entre las localidades de José C. Paz y San Miguel he estudiado, durante varios años seguidos, tres pequeñas lagunas donde se reproducen estos sapos); marcando ejemplares he visto que éstos se trasladan 130 m (probablemente en otros casos una distancia mayor) para llegar al lugar de reproducción (Gallardo 1958: 292); en cuanto al número de individuos en estas poblaciones de *B. arenarum*, por el sistema del marcado, he contado catorce u once individuos, en los alrededores de Buenos Aires (Bella Vista) (Gallardo 1958: 292-293) y trece o diez (para poblaciones separadas 2,5 km) en el sur de Buenos Aires (D'Orbigny), mientras que cuando se congregan para la reproducción, se reúnen individuos de varias de estas pequeñas poblaciones (he contado noventa y tres ejemplares reunidos en un pantano cercano a San Miguel, en los alrededores de Buenos Aires). Los sapos del sudoeste de Córdoba, que constituyen probablemente poblaciones de magnitud similar a los de Buenos Aires (antes indicados), pero que están mucho más separados entre sí (5,25 km de promedio), para reunirse para la reproducción deberán convergir hacia los lugares apropiados recorriendo grandes distancias y orientados principalmente por el sentido del oído. Si imaginamos que dicha zona fue poblada por un conjunto de sapos, unos de tímpano reducido, otros mediano y otros grande, veremos que fueron eliminándose los dos grupos primeros (que tuvieron poca oportunidad para llegar a los lugares de reproducción), mientras que los de tímpano grande fueron en definitiva los únicos que pudieron reproducirse (de igual manera se fueron eliminando los de tímpano pequeño y mediano que fueran apareciendo en las poblaciones consideradas); y así se originó una raza de sapos de tímpano grande; esta explicación es especialmente probable si notamos que el tímpano, en un conjunto de sapos de los alrededores

de Buenos Aires, oscila entre 7,5 a 6 mm en machos y 7,5 a 5,5 en hembras, José C. Paz; 6,5 machos y 6,6 hembras, Luján; 6,5 a 5,5 en machos y 6,6 en hembras, Quilmes; 6,6 en machos y 8 a 5,5 La Salada, en los ejemplares que he estudiado, o en Santa Fe: 6,5 a 4,5 en machos y 7 a 6 en hembras, Capital; en Córdoba: 7 a 6 en machos y 6,5 a 6 hembras, Bialet-Massé.

Así como *B. a. platensis* puede considerarse como litoral-mesopotámica, y *B. a. mendocinus* como subandina, *B. a. chaguar* es chaqueña, por lo cual es otra de las formas que confirman la marcada diferenciación de los Anfibios chaqueños. También es interesante considerar, la distribución de las otras subespecies en algunas localidades cercanas al área de *B. a. chaguar* así, en Villa Unión (La Rioja) existe *B. a. mendocinus,* mientras que en Rafaela (Santa Fe), Marcos Juárez (Córdoba), Weissburd (Santiago del Estero) existe *B. a. platensis;* en Los Hoyos (Córdoba) también existe *B. a. platensis,* aunque con algunos caracteres transicionales hacia *B. a. chaguar.*

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBESPECIES DE BUFO GRANULOSUS SPIX (Lám. 13)

Su fidelidad a los sistemas hidrográficos sudamericanos

En varios trabajos anteriores traté problemas referentes al sapo, *Bufo granulosus* Spix y sus subespecies (Gallardo 1957, 1962: 98-99, 1964 a: 24. 1965 a: 71-72, 1965 b, 1965 c: 67-68, 1966: 71, 1968: 6), pero en el presente quiero, en especial, poner énfasis en su relación con los ríos y sus afluentes de las cuencas hidrográficas sudamericanas, y en especial con respecto a las de la Argentina, Uruguay y sur de Brasil.

Tal como he podido comprobar en uno de mis trabajos anteriores (1965 b: 108, Mapa 1), existe una marcada fidelidad de cada subespecie de *B. granulosus* para la cuenca hidrográfica a lo largo de la cual se ha distribuido; así, para cada gran cuenca sudamericana existe una subespecie propia. He diferenciado catorce subespecies dentro de esta especie, de las cuales una corresponde al Magdalena (*B. g. humboldti*), otra al Orinoco (*B. g. beebei*), otra al Amazonas (*B. g. goeldii*), otra al Tocantins (*B. g. mirandaribeiroi*), otra al San Francisco (*B. g. lutzi*), otra al Paraguay-Paraná-Plata (*B. g. fernandezae*); otras subespecies, sin embargo, no parecen tan ligadas a sistemas hidrográficos actualmente existentes, por ejemplo, una subespecie habita la Isla Margarita frente a Venezuela (*B. g. barbouri*), otra las Guayanas (*B. g. meriamae*), otra al nordeste brasileño (*B. g. granulosus*), otra al Estado de Río de Janeiro (*B. g. pygmaeus*), otra el Alto Beni (*B. g. mini*), otra es chaqueña (*B. g. major*), otra habita la Sierra de Maracajú (*B. g. azarai*), mientras que en una área discontinua (la cuenca del Salado en Buenos Aires, y el Uruguay y sur de Brasil) habita otra subespecie (*B. g. d'orbignyi*); esta última como veremos luego correspondería a la antigua cuenca del río Uruguay.

Una distribución a lo largo de cuencas hidrográficas también ocurre en otros Anfibios Anuros, tal como las subespecies de la rana sudamericana *Pseudis paradoxus* (L) (Gallardo 1961: 11), o lo que ha podido comprobar Twitty (1959: 7) para un Anfibio Urodelo, el tritón californiano *Taricha rivularia.* Pero en el caso especial de *B. granulosus* no se trata de una forma acuática como las antes citadas; por otra parte, es una especie que no se reproduce en ambientes lóticos (cursos de agua), sino que utiliza ambientes lénticos (aguas estancadas) o los lóticos en caso de sequías que los hacen entrecortarse; pertenece al grupo de Anfibios que en la provincia

de Buenos Aires (*B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi*) se pueden considerar de reproducción continua desde primavera-verano hasta principios de otoño, y con larvas de desarrollo rápido (se reproducen en pantanos temporarios), como también *Bufo arenarum, Leptodactylus ocellatus, Leptodactylus prognathus, Pseudopaludicola falcipes;* mientras que otro grupo de Anfibios son de reproducción discontinua y con larvas hibernantes (se reproducen en lagunas) como *Lysapsus mantidactylus, Odontophrynus americanus, Hyla pulchella, Physalaemus barbouri.* Sin embargo, la tendencia a no separarse de la cuenca propia puede explicarse en *B. granulosus* por su marcado sedentarismo, que lo hace permanecer en cuevas que lo protegen contra los factores atmosféricos que lo harían desecarse; por otra parte, he podido comprobar que apenas terminan su metamorfosis, construyen una pequeña cueva junto al pantano en el cual vivieron como larvas, para ir luego alejándose gradualmente, haciendo nuevas cuevas y mudándose a ellas a medida que va creciendo cada ejemplar; tan sedentarios resultan que no suele vérselos en la proximidad de las habitaciones humanas, como con frecuencia se observa al sapo común, *Bufo arenarum,* comiendo insectos a la luz artificial, sino que suelen capturar sus presas en la boca de su cueva o a veces salen alejándose poco de ella para cazar insectos y regresar luego; también vuelven a la cueva, después de la reproducción.

Durante varios años, con miras a este estudio, he reunido material de *B. granulosus* de las subespecies argentinas, *B. g. d'orbignyi, B. g. fernandezae* y *B. g. major,* a fin de determinar sus respectivas áreas y las zonas de contacto donde es posible la hibridación de sus subespecies; al mismo tiempo he estudiado todo el material disponible de las tres formas en los Museos del país: Argentino de Ciencias Naturales, de la Plata; Instituto "Miguel Lillo" de Tucumán; Laboratorio de Investigaciones Herpetológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires; Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino" de Santa Fe, además del Museo de Historia Natural de Montevideo, Uruguay, y del Departamento de Zoología de la Secretaría de Agricultura de San Pablo, Brasil. Dos planes de estudio sobre Anfibios argentinos, actualmente en desarrollo, me han aportado nuevos datos para este trabajo: "El estudio de los Anfibios de la provincia de Buenos Aires" y el correspondiente a los "Anfibios chaqueños". En lo que respecta al primer plan de trabajo, el material obtenido en diversos viajes hechos por la Sección Batracología del Museo Argentino de Ciencias Naturales se ha incrementado últimamente debido a los recientemente realizados; mientras que durante mi desempeño al frente de la Cátedra de Vertebrados (1966-1968) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, se ha obtenido nuevo material de diversas localidades, gracias a la colaboración de la Dirección de Conservación de la Fauna de la provincia de Buenos Aires. En el segundo plan de trabajo, un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para realizar estudios sobre la fauna herpetológica chaqueña ha permitido obtener nuevo material de las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Santiago del Estero y Formosa.

Caracteres generales y comportamiento de *B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi*

Como hemos visto antes, *B. granulosus* habita una enorme área geográfica que abarca desde el este de Panamá hasta el sudoeste de la provincia

de Buenos Aires en la Argentina, ocupando gran parte de América del Sur (salvo el oeste y el sur del continente). Pero nos referiremos ahora en especial a las dos subespecies de la provincia de Buenos Aires, *B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi*, que son las que más he estudiado desde el punto de vista de su comportamiento y biología, los cuales no son muy diferentes en ambas. El tamaño en la primera es de 56 a 73 mm para los machos adultos y de 65 a 80 mm para las hembras; en la segunda, 36 a 58 mm para los machos y 53 a 64 mm para las hembras (excepcionalmente puede llegar a 103 milímetros).

Mientras la primera subespecie es más saltadora, aunque a veces camina, la segunda es más bien caminadora (patas posteriores algo más cortas). Ambas reciben los nombres vulgares de "sapito de panza amarilla" o "sapito jardinero". Su reproducción se extiende desde setiembre (aunque ya a fines de agosto se lo puede hallar cerca del agua) hasta marzo (teóricamente puede haber hasta siete puestas, pero en la práctica son tres o cuatro). Elige generalmente zanjas, potreros o campos inundados, aunque a veces se reproduce en la periferia de lagunas permanentes o en arroyos entrecortados (en todos los casos son lugares bien iluminados durante el día); allí se reúnen, tanto de día como de noche, en ocasión de las grandes tormentas de primavera y verano; resulta la especie que predomina en enero y febrero (puede encontrarse en los mismos pantanos que *B. arenarum*). Las hembras empiezan a llegar después de varias horas de cantar los machos; éstos llenan de aire su saco vocal en etapas; cantan asomados del agua y tomados de la vegetación semisumergida. Las hembras ponen huevos dispuestos en espiral dentro de cordones albuminoideos, que quedan adheridos a las plantas del pantano; a las pocas horas nacen los renacuajos,

que se alimentan durante su desarrollo de algas Cianofíceas y Diatomeas, así como también de parénquimas de hojas; los renacuajos son negros con puntos dorados y con manchas claras y negras en la aleta caudal, su fórmula dentaria es

$$\frac{\begin{array}{c}1\\ 1 \; - \; 1\end{array}}{2};$$

cuando alcanzan 17 mm, tienen esbozos de patas posteriores, mientras que a los 22 mm ya tienen estas patas bastante desarrolladas; pueden llegar a medir 25 mm, para luego terminar su metamorfosis como juveniles de 7 a 8 mm; demoran en su ciclo larval aproximadamente un mes. A poco de metamorfoseados (11 a 18 mm; crecen, aproximadamente, 10 mm por mes), ya construyen su cueva en el barro húmedo. Es un comportamiento muy característico en estas subespecies el cavar cuevas donde se alojan (éstas los protegen de la evaporación excesiva, pues comparativamente tienen mayor superficie de evaporación, que por ejemplo *B. arenarum* adulto, con respecto a su volumen); dentro de las cuevas se comportan de la siguiente manera: tapan la entrada con la cabeza (*fragmosis*), y si se trata de extraerlos, llenan de aire sus pulmones y quedan tan ajustados a las paredes que es difícil sacarlos; pueden también retirarse al fondo de la cueva que es bastante larga (165-470 mm), en esa forma también resisten el paso del fuego en los incendios de pastizales; se asoman a la cueva cuando alguien se acerca, y así también suelen capturar insectos que se aproximan; en ocasión de lluvias pueden salir para cazar sus presas y también abandonan momentáneamente la cueva durante la reproducción; sacados de sus cuevas y puestos hasta 6,5 m de distancia, regresan fácilmente a ellas. Para cavar las cuevas usan las patas posteriores y así van penetrando en el barro húmedo

luego de una lluvia; pueden aprovechar resquebrajaduras del suelo, producidas durante sequías; tanto machos como hembras viven en cuevas y son individuales (aunque pueden aprovechar cuevas vacías de otros individuos); he hallado a veces dos cuevas diferentes, pero con una entrada común.

Mediante moldes de yeso se notan tres torsiones que corresponden a otras tres posiciones del sapo dentro de ella (cada uno de los tres tramos tiene aproximadamente el largo del animal), en la primera se halla el sapo cuando está asomado, la segunda es un primer retiro y la tercera es una cámara o segundo retiro (en uno de los moldes tienen las siguientes secciones: 50 × 40, 50 × 20 y 50 × 30 mm respectivamente); la forma general de los moldes es variada, tan pronto es casi vertical o con ligera inclinación, como presenta un ángulo casi recto; las bocas de las cuevas pueden medir 45 × 35 a 35 × 25 mm (o ser algo mayores). Algunos de sus predadores como la culebra de vientre rojo, *Liophis anomalus,* entran a sus cuevas para comerlos; otros, como la rana criolla, *Leptodactylus ocellatus,* el aguilucho, *Buteo polyosoma,* el halconcito *Falco sparverius,* la lechucita *Speotyto cunicularia,* la rata *Rattus rattus,* o el bagre sapo, *Rhamdia sapo,* los atacan en el momento de la reproducción; los insectos acuáticos suelen atacar a los renacuajos. De acuerdo con sus contenidos estomacales, estos sapos se alimentan de diversos insectos: Coleópteros (*Scarabeidae, Elateridae, Carabidae, Staphilinidae, Anthicidae, Coccinelidae, Curculionidae*), Himenópteros (hormigas y pequeñas avispas), Colémbolos, Isópteros (termites), además de Arácnidos (arañas). Durante la reproducción se reúnen de 10 a 100 individuos, donde en general hay más machos que hembras. Para estudiar sus desplazamientos he marcado diversos ejemplares (cortándoles diferentes dedos en manos y pies), pero hubo pocas recapturas, generalmente al mes de marcados y en las cercanías del lugar donde se les capturó y marcó; uno fue recapturado en un pantano durante la reproducción, a 130 m del lugar del marcado (otro pantano) y un año después; otro fue recapturado en su cueva, a 500 m del lugar del marcado (pantano) y dos años después.

Puntos de contacto e hibridación de las subespecies de B. granulosus

De las tres subespecies consideradas en este trabajo: *B. g. d'orbignyi, B. g. fernandezae* y *B. g. major* pueden tener puntos de contacto por ser sus áreas colindantes, la primera y la segunda subespecies, y la segunda y tercera.

A. Entre *B. g. fernandezae* y *B. g. major.* Dentro del país he hallado que se producen contactos en Corrientes, Chaco y Santa Fe. Según he podido estudiar (1957: 351, 1965 b: 138), en Paraguay (Puerto Casado) y en Brasil (Porto Esperança, Mato Grosso) sucede lo mismo; en otras localidades del río Paraguay como las paraguayas de Asunción, Puerto Rosario y Bahía Negra existe *B. g. fernandezae.* Con respecto a Santa Fe, en un trabajo anterior indiqué (1957: 366) que en el Departamento Vera (Km 236, "Las Guampitas") aparecían caracteres de ambas subespecies (93,75 % de *B. g. fernandezae* y 6,25% de *B. g. major*), con marcada predominancia de la primera. Otro punto de contacto (1966: 71) es la ciudad de Santa Fe, como también el Departamento San Justo (1968: 6), donde aparecen individuos con los caracteres intermedios entre ambas formas; ahora he estudiado nuevo material del Departamento Vera (Margarita) más definido hacia *B. g. major;* mientras como lo indiqué antes (1968: 6) *B. g. fernandezae*

existe en los Departamentos de Rosario, San Lorenzo, Iriondo, Castellanos, Garay, San Javier, General Obligado y Nueve de Julio. Con respecto a Corrientes, en otro trabajo (1966: 71) señalé que en la ciudad de Corrientes había ejemplares con caracteres con *B. g. major*, lo que indicaba que había hibridación; ahora he estudiado ejemplares del Departamento Capital (Laguna Seca) con caracteres *B. g. fernandezae*, pero varios de ellos carecían de la línea clara dorsal propia de dicha subespecie, la cual falta en *B. g. major*. Cei (1964: 16) encuentra un punto de contacto en Resistencia (Chaco); con respecto a esta última localidad es interesante señalar (de acuerdo con material existente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, consistente en seis ejemplares capturados el mismo día y en el mismo lugar) que si tenemos en cuenta que son caracteres diferenciales de *B. g. fernandezae* y *B. g. major* crestas cefálicas de bordes afilados definidos y crestas de bordes granulosos, cresta suborbital prolongada detrás de la posorbital y no prolongada, hocico corto y hocico saliente, línea dorsal media clara y sin línea clara marcada, ventralmente oscuro y ventralmente claro, notamos que dos ejemplares corresponden definidamente con los caracteres de *B. g. fernandezae*, otro tiene los caracteres de esta subespecie, pero no tiene la línea clara media dorsal marcada y es de hocico saliente, otro es totalmente como *B. g. major*, mientras que otros dos son como esta última subespecie, pero con la línea clara dorsal algo marcada y son ventralmente claros. Material de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales consistente en ocho ejemplares de Resistencia presenta los siguientes caracteres: tres tienen crestas suborbitales como *B. g. fernandezae* (uno de ellos no tiene línea clara dorsal), dos son transicionales (uno con suborbital prolongada sólo a la derecha y con línea clara dorsal, otro sólo a la izquierda y sin línea clara), tres como *B. g. major*; en otra localidad chaqueña como es Río Negro (cerca de Resistencia): tres ejemplares como *B. g. major* y dos transicionales hacia *B. g. fernandezae* (suborbital prolongada y con línea clara); en Río de Oro (Departamento General Vedia, Chaco), de treinta y tres ejemplares, uno es como *B. g. fernandezae* (suborbital y línea clara), los otros como *B. g. major*. Ello se explica por la acción de las inundaciones, frecuentes en la zona, que hacen aportes de elementos litoral-mesopotámicos, como es *B. g. fernandezae* a través de los ríos Paraguay y Paraná (en verano, creciente del Paraná; en otoño, creciente del Paraguay) o de elementos chaqueños, como *B. g. major* a través de los ríos Pilcomayo, Porteño, Monte Lindo, Pilagá, Bermejo, Río de Oro, Guaycurú, Negro y otros, en Formosa y Chaco y del río Salado en Santa Fe. La situación en el noroeste de Corrientes se explica por la presencia de una fauna de Anfibios chaqueños (existen allí once formas chaqueñas), probablemente de establecimiento muy antiguo, la cual se ha mezclado con los elementos litoral-mesopotámicos traídos por los ríos Paraná y Paraguay. Por otra parte *B. g. major* sin hibridizarse existe en las localidades de Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa mencionadas en un trabajo anterior (1966: 71), a las que se pueden agregar ahora Quebrada de Humahuaca (Jujuy), Río Teuco (Formosa), Vilelas, Matará, Pozo Hondo, El Caburé, Nueva Esperanza Este, Weisburd. La Unión, Pampa de los Guanacos, Sachapoj, Campo Gallo, Tintina (Santiago del Estero).

B. Entre *B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi.* Indiqué anteriormente como punto de contacto: en la cuenca del Río Salado de Buenos Aires, a Cazón (1957: 360), Cañuelas (1965 a: 72), Lin-

coln (1965 c: 68), dando los porcentajes respectivos para la última de las localidades, de cada una de las subespecies y de los transicionales. Otra zona de contacto está constituida por Montevideo (Uruguay) (1957: 360, 1965 a: 72, 1965 b: 125). Una tercera zona corresponde a Rio Grande do Sul, Brasil (1965 a: 72). Por los datos con que cuento actualmente puedo considerar a cada una de estas zonas en forma detallada para poder obtener conclusiones.

a) *Cuenca del Río Salado.* En 1957 diferencié dos especies dentro de *B. granulosus* de la provincia de Buenos Aires, el ya antes conocido *B. g. d'orbignyi* propio de la cuenca del Río Salado, y *B. g. fernandezae* cuya distribución estaba ligada al sistema hidrográfico del Río de la Plata (extendiéndose como se ha visto, por los ríos Paraná y Paraguay y sus afluentes); por otra parte hallé (1965 a: 72, 1965 b: 125) que la primera estaba ligada a los afluentes uruguayos del río Uruguay (no así a los mesopotámicos argentinos, que tienen la segunda subespecie); pero la Cuenca del Río Salado, por la presencia de *B. g. d'orbignyi*, aparece como antiguamente ligada al sistema del río Uruguay, lo que podría explicarse geológicamente teniendo en cuenta que el escalón de la falla del Paraná desvió al primitivo Uruguay y por ello dejó probablemente de influir sobre la provincia de Buenos Aires, en donde luego comenzó a influir el Paraná con su fauna (Groeber 1941: 15-18). Sucesivos viajes me permitieron estudiar la zona de contacto entre la cuenca del Salado y los afluentes del Río de la Plata y del Paraná; a fin de concretar estos estudios se han realizado los siguientes viajes: Coronel Brandsen-Monte (IV-1966), Lobos-Monte (X-1966), Navarro (X-1966,IV-1967), Carmen de Areco-Tatay (X-1966), Bragado (III-1966, IX-1967), Nueve de Julio-Pehuajó (X-1967). Trenque Lauquen (IX-1966), Chacabuco-Junín-General Villegas (XI-1967, III-1968), Bolívar (XI-1964, XI-1967, VIII-1968), Laguna del Tordillo-General Lamadrid (XI-1967), Juárez (IV-1966), Cañada Seca-Santa Inés (IX-1967), Sierra de la Ventana (V-1967, X-1967, IV-1969), Sierra de Las Tunas (I-1968), Sierra de Pillahuincó (I-1968), Saladillo-Tapalqué (IV-1968), Tapalqué-Bolívar (V-1968). Las Flores-Cacharí (III-1967). De modo que comparado con el panorama antes conocido (1957, 1965 a, 1965 b) queda sumamente ampliado hacia el oeste y el sur de la provincia, y así queda concretada el área respectiva de ambas subespecies. Son localidades donde se halla a *B. g. frenandezae*: Martín García, Paraná de las Palmas, Paraná Guazú, Pasaje Talavera, Carapachay, Baradero, Pergamino, Mercedes, "San Agustín" 24 km al sur de Mercedes, Capitán Sarmiento, Escobar, Otamendi, Ingeniero Maschwitz, José C. Paz, San Miguel, Moreno, Bella Vista, Campo de Mayo, Morón, Hurlingham, Martín Coronado, General Pacheco, Tigre, San Fernando, Martínez, Capital Federal, Villa Albertina, Fiorito, Florencio Varela, Parque Pereyra Iraola, Punta Lara, Ezpeleta, La Plata, Arroyo Aguirre Ruta 52 partido Esteban Echeverría, es decir, el nordeste de la provincia de Buenos Aires o zona de influencia de los ríos y arroyos que van al Paraná y al Plata. En cambio en Lincoln, Chacabuco (Laguna El Juncal y km 129 Ruta 7), Gorostiaga, Alberti, Bragado, Olascoaga, Cambaceres, Carlos Casares. Pehuajó, Tatay, Navarro, km 56 Ruta 3 "La Garza Mora", Cañuelas, Brandsen, Gobernador Udaondo, Cazón, he hallado ejemplares transicionales hacia *B. g. d'orbignyi* en mayor o menor proporción. Son localidades de *B. g. d'orbignyi*: Chascomús, Libres del Sur, Adela, Laguna de Lobos, Monte, "Los Cerrillos" par-

tido Belgrano, Gorchs, Rosas, km 178 y km 182 Las Flores, Belgrano-Pila, Santo Domingo, General Lavalle, Harostegui, Vicente Pereda, Casalins, Saladillo, Tapalqué, Masurel, Pirovano, Bolívar. Ruta 226 límite partidos Tapalqué-Bolívar, Tandil, Juancho, Mar del Plata, Bonifacio, Laprida, Juárez, Energía, D'Orbigny, Quiñihual.

Anteriormente no se tenía una idea muy clara sobre cuál habría sido el origen de *B. granulosus* en el noroeste de Buenos Aires, zona de la que disponía de poco material; por las colecciones realizadas últimamente se ve que domina *B. g. fernandezae,* que probablemente ha llegado hasta allí llevado por antiguos afluentes del Paraná, ahora solamente existentes como "cañadas" de curso temporario, las cuales también atraviesan el sur de la provincia de Santa Fe; por otra parte, se puede ubicar el límite entre ambas subespecies estudiadas con el que corresponde con el lago Epecuén, la laguna del Venado y las lagunas encadenadas del oeste: Guaminí, Cochicó, Alsina, El Tordillo y el sistema del Vallimanca. Con respecto al poblamiento del noroeste de Buenos Aires a través de las "cañadas", esto se confirma al hallar en Santa Fe (Sancti Spiritu) y en localidades bonaerenses como El Triunfo (Partido Lincoln), Santa Inés (Partido Carlos Tejedor) y Villegas (Partido General Villegas) a *Leptodactylus prognathus* (en las cuatro localidades) y *L. gracilis* (en las tres primeras), especies típicas del nordeste de Buenos Aires (la primera hallada también últimamente en Junín y Agustina, partido de Junín).

Por el hallazgo de estos diversos Anfibios en el noroeste de Buenos Aires, he llegado a otras conclusiones que considero de interés y que pueden en cierto modo permitir reconstruir en algunos aspectos la historia de los primitivos sistemas hidrográficos de la provincia de Buenos Aires. Así del análisis de los diversos datos obtenidos surgen ante todo varios problemas referidos a la distribución de las subespecies aquí tratadas, *B. g. d'orbignyi* y *B. g. fernadezae,* especialmente en lo que se refiere a la zona de contacto de sus áreas de distribución y la posible hibridación de ambas formas; se puede determinar una larga zona de contacto desde Brandsen, Cañuelas, Navarro, Carmen de Areco, Bragado, Lincoln hasta Pehuajó. La zona de contacto de ambas subespecies tiene individuos con caracteres intermedios, además de otros con los caracteres de una u otra subespecie; cuanta mayor proporción exista de una de las dos, es un indicio de que se halla más cerca del área de dicha subespecie; es decir, no existe una línea de separación entre ambas áreas de distribución, sino que entre las dos existe una zona intermedia bastante ancha (varios km) con mezcla de ambas formas. Así se pueden indicar los porcentajes de *B. g. fernandezae,* intermedios y *B. g. d'orbignyi* en las siguientes localidades de la zona de contacto: Brandsen 27,28; 36,36 y 36,36 %, San Vicente 33,33; 33,33 y 33,33 %; Gobernador Udaondo 0; 16,67 y 83,33 %; Cañuelas 63; 4 y 33 %; "Garza Mora" (Partido de Cañuelas) 25; 25 y 50 %; Navarro 86,36; 9,08 y 4,54 %; Cazón 13; 26 y 61 %, Tatay 80; 20 y 0 %, Bragado 20; 33,33 y 46,67 %, "La Barrancosa" Olascoaga 44,44; 11,12 y 44,44 %, Lincoln 20; 60 y 20 %, Carlos Casares 14,29 10,71 y 75 %, Pehuajó 28,57; 14,39 y 57,14 %.

Como se puede ver, en localidades del oeste de Buenos Aires, como Carlos Casares y Pehuajó, se nota aún la influencia de *B. g. fernandezae,* es decir, de la fauna del Paraná; esto puede explicarse de la siguiente manera: las lagunas de El Hinojo, Las Tunas Grandes y Chicas (Partido de Trenque Lauquen) situadas al sudoeste de Pehua-

jó y que fueron consideradas por algunos autores (Ringuelet 1962: 46) como engendradas por el proceso deflatorio o excavadas por el viento, parecen más bien corresponder a cursos fluviales afluentes del Paraná (están orientadas de sudoeste a nordeste), ahora truncados y transformados en verdaderos "salitrales", habiendo pasado de ambiente lótico a léntico hasta su estado actual; por otra parte, no sería improbable que los llamados "valles" de La Pampa (Monticelli 1938: 268-271, Fig. 10) considerados por algunos autores como antiguos cursos desecados (Ringuelet 1962: 114, Laguna de Utracán, curso antes fluvial, ahora "salina"), también correspondieran a estos afluentes del Paraná, que trajeron la fauna batracológica hacia el oeste a través de las "cañadas" de los partidos de Carlos Tejedor, Lincoln, General Pinto, General Villegas, conectadas con el sistema de "cañadas" del sur de Santa Fe (como Cañada de La Blanqueada entre Venado Tuerto y Firmat) y en definitiva con el Paraná. Probablemente el *divortium aquarum* entre la cuenca del Paraná y la del Salado se produce al sur de Trenque-Lauquen, debido a la cadena de médanos existente entre Mouras y Masurel, que luego sigue por Mari-Lauquen por un lado y Pirovano por el otro. Con respecto a la mayor influencia de *B. g. d'orbignyi* en Carlos Casares que en Pehuajó (que está más al oeste), hay que tener en cuenta que la primera localidad está más cerca del arroyo Vallimanca (sistema del río Salado) y por ello del área de dicha subespecie (en Pirovano, Bolívar, está *B. g. d'orbignyi*), que la otra localidad; además al norte de Pehuajó hay arroyos que se pierden y "cañadones" que probablemente estuvieron conectados con el sistema del Paraná; en Bragado hay menor porcentaje que en "La Barrancosa" Olascoaga, con respecto a *B. g. fernandezae*, lo que se entiende al tener en cuenta que cerca de la primera localidad hay arroyos que corren de Sur a Norte, mientras que hacia la otra otros arroyos corren en sentido inverso.

b) Otra zona de contacto entre ambas subespecies es la situada en el Uruguay, cerca de Montevideo (1957: 362, 1965 a: 71-72, 1965 b: 125). Por otra parte, la separación del área de *B. g. d'orbignyi* por un lado en el sur de Buenos Aires y por otro en Uruguay y Rio Grande do Sul, se explicaría por la ingresión marina entrerriana del Plioceno según indiqué en otro trabajo (1962: 98). Me referiré ahora a nuevo material existente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, que completa el panorama conocido. En el Uruguay en Carmelo, Colonia, Vázquez, Montevideo y Carrasco existe *B. g. fernandezae;* mientras que más al este en Atlántida y Maldonado está *B. g. d'orbignyi,* lo mismo que hacia el interior en Melo y Paso de los Toros y sobre el río Uruguay (Fray Bentos). Material de La Paz (Departamento Canelones) que he estudiado, consta de un ejemplar con grandes crestas, pero con suborbitales presentes y dos ejemplares con grandes crestas, pero faltan las suborbitales, de modo que hay transicionales y típicos *B. g. d'orbignyi;* esto se explica dada la ubicación de La Paz, situada poco al sur de Las Piedras y al norte de Montevideo; ya en un trabajo anterior (1965 b: 125) había indicado que algunos ejemplares de Montevideo tenían caracteres intermedios entre ambas subespecies.

c) Una tercera zona se encuentra en Rio Grande do Sul (Brasil). En otro trabajo (1957: 360) señalé que tres ejemplares de Porto Alegre tenían caracteres intermedios entre ambas subespecies; con el auxilio de más material (1965 b: 125) determiné que ejemplares de Porto Alegre (Rio Grande do Sul) y de Alto de Serra (São Paulo) también tenían

caracteres intermedios; en mi revisión del material del Departamento de Zoología de São Paulo, estudié (1965 a: 72) material procedente de las localidades riograndenses de Porto Alegre y São Leopoldo, con caracteres que los ubicaban hacia *B. g. fernandezae*; por nuevo material estudiado en el Laboratorio de Investigaciones Herpetológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, procedente de Porto Alegre (Aeropuerto), encuentro que dos ejemplares tienen caracteres de *B. g. fernandezae*, mientras que otro es intermedio entre ambas subespecies. En definitiva en la zona de Porto Alegre un 26,66 % tiene los caracteres de *B. g. fernandezae*, mientras que 73,34 % tiene caracteres intermedios con respecto a *B. g. d'orbignyi*. De acuerdo con estos datos he elaborado la siguiente explicación: al sur el río Uruguay es ancho y tiende a separar a ambas subespecies, por ello de un lado encontramos en Entre Ríos (Gualeguaychú, Concepción del Uruguay y otras localidades más hacia el oeste como Ceibas, Río Paranacito, Médanos, Lazo, Larroque) a *B. g. fernandezae*, mientras que en la otra orilla en el Uruguay (Fray Bentos, Paso de los Toros) hallamos a *B. g. d'orbignyi*, subespecie que también se halla más al este en Melo (Uruguay) y Jaguarão (junto a la anterior, pero en Rio Grande do Sul, Brasil). Aguas arriba, en el río Uruguay, en Corrientes en Monte Caseros, La Cruz, Alvear, Santo Tomé (así como en toda la provincia, salvo el noroeste donde hay intermedios con *B. g. major*), hallamos a *B. g. fernandezae*; frente a la provincia de Corrientes, el río Uruguay es más estrecho, de modo que del lado brasileño (Rio Grande do Sul) penetra *B. g. fernandezae* e influye sobre localidades como Porto Alegre, São Leopoldo, donde se hibridiza con *B. g. d'orbignyi*.

BIBLIOGRAFIA

Bogert, C. M., 1960, La influencia del sonido sobre el comportamiento de Anfibios y Reptiles. Sonido animal y comunicación. Amer. Inst. Biol. Sciences 7:137-320.

Brower, L. P. y J. Van Zandt Brower, 1962, *Investigations into Mimicry*. Nat. Hist. N. York 71 (4): 8-19.

Cei, J. M., 1956, Observaciones genéticas preliminares en poblaciones de Anfibios Argentinos. Biológica, Santiago 22: 45-49.

Cei, J. M., 1960, Observaciones electroforéticas en Seroproteínas de poblaciones argentinas de *Bufo arenarum*. Rev. Soc. Argentina Biol. 36:355-362.

Cei, J. M., 1964, *La vibración preventiva en poblaciones sympatridas chaqueñas de Bufo granulosus major y B. g. fernandezae*. Notas Biol. Fac. Cienc. Exac. Fís. y Nats. Corrientes. *Zool.* 4: 15-21.

Gadow, H., 1909, *Amphibia and Reptiles*. Londres.

Gallardo, J. M., 1957, Las subespecies argentinas de *Bufo granulosus* Spix, *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Zool.*, 3 (6): 336-374. Pl. I-V.

Gallardo, J. M., 1958, Observaciones sobre el comportamiento de algunos Anfibios argentinos. Ciencia e Investigación 14 (7):291-302.

— , 1961, On the species of Pseudidae (Amphibia, Anura). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, Harvard 125 (4): 111-134, Lám. I.

— , 1962, A propósito de *Bufo variegatus* (Günther) sapo del bosque húmedo Antartándico, y las otras especies de *Bufo* neotropicales. *Physis* 23 (64): 93-102.

— , 1964 a, Los Anfibios de la provincia de Entre Ríos, Argentina, y algunas notas sobre su distribución geográfica y ecología. *Neotropica* 10 (31): 23-28.

— , 1964 b, *Leptodactylus gracilis*, D. y B. y especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae), *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool.* 9 (3): 37-57, Lám. I-II.

— , 1964 c, *Leptodactylus prognathus* Boulenger y *L. mystacinus* (Burmeister) con sus respectivas especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae) del Grupo Cavicola. *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool.*, 9 (5): 91-121, Lám. I-II.

— , 1965 a, Especiación en tres *Bufo* neotropicales (Amphibia, Anura), *Papeis Avulsos*, Dpto. Zool., San Pablo 17 (7): 57-75.

— , 1965 b, The Species *Bufo granulosus* Spix (Salientia, Bufonidae) and its geographic variation, *Bull Mus. Comp. Zool.*, Harvard Univ. 134 (4): 107-138.

—, 1965 c, Consideraciones zoogeográficas y ecológicas sobre

los Anfibios de la provincia de La Pampa. *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Ecol.*, 1 (2) : 57-77. Lám. I.
— , 1966, Zoogeografía de los Anfibios chaqueños, *Physis* 26 (71) : 67-81.
— , 1968, Relaciones zoogeográficas de la fauna Batracológica del oeste de la provincia de Santa Fe (Argentina). *Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats.* Ecol., 1 (1) : 1-13.
GROEBER, P., 1941, Desarrollo de la red de drenaje en América del Sur. *Holmbergia* 3 (6) : 3-18, Mapa.
HERSHKOVITZ, P., 1959, Fieldiana Zool. 36:581-620.
MONTICELLI, J. V., 1938, Anotaciones fitogeográficas de La Pampa Central. *Lilloa* 3: 251-382, Lám. I-XVI.
NIEDEN, F., 1923, *Amphibia Anura* I. *Das Tierreich* 46. Berlín-Leipzig.
RINGUELET, R. A., 1962, Ecología acuática continental. Buenos Aires, VII-XI, 1-138.
TWITTY, V. C., 1959, Migration and Speciation in Newts, *Science* 130 (3391) : 1735-1743.

CAPÍTULO VIII

LOS *HYLIDOS*, RANAS TREPADORAS. EL GÉNERO *HYLA* Y SUS ESPECIES. *HYLA PULCHELLA*, LA RANA ZARZAL. OTRAS ESPECIES DE *HYLA*. CARACTERIZACIÓN, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO, REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

En la Argentina se han citado varios géneros de esta familia, además de *Hyla* (con unas quince especies argentinas), *Trachycephalus, Phrynohyas, Aplatodiscus, Gastrotheca, Phyllomedusa* y *Bradymedusa.* De ellos solamente hay en la provincia de Buenos Aires especies de *Hyla*: *H. pulchella, H. strigilata eringiophila, H. berthae, H. squalirostris, H. nana* (Lám. 16) *y Trachycephalus*: *T. siemersi.*

HYLA PULCHELLA BURMEISTER (Lám. 14)

En el presente trabajo se utilizan las observaciones que sobre esta especie he realizado desde 1951 hasta marzo de 1959 (en total, unas cien observaciones diferentes). Éstas han sido realizadas en la Capital Federal y alrededores y en otras localidades de la provincia de Buenos Aires, (Otamendi, Rauch, General Lavalle, D'Orbigny, Laguna Brava).

Se refieren especialmente a la coloración, el habitat del adulto, el canto, la reproducción y desarrollo, como también a la muda, sueño y defensa.

Forman parte de mis anotaciones sobre Anfibios de los alrededores de Buenos Aires, algunas de las cuales ya he publicado: *Ceratophrys ornata* (1953), *Bufo granulosus* (1957), *Bufo arenarum*; *Leptodactylus ocellatus* (1958) y *Leptodactylus prognathus* (1958).

Hyla pulchella es la rana de zarzal más común en la provincia de Buenos Aires y la que probablemente llega más al sur en esta provincia.

Es frecuente hallarla en las cercanías de las habitaciones humanas, oculta entre la vegetación; aun en plazas y parques de la Capital Federal (Plaza San Martín, Jardín Botánico).

Caracteres generales y coloración

Se caracteriza por su rostro de contorno semicircular; presencia de un pliegue gular; tímpano bien visible; dientes vomerianos que forman dos pequeños grupos redondeados, situados por detrás de las coanas. Membrana interdigital entre los tres dedos más internos de la mano. Pliegue tarsal marcado; un tubérculo metatarsal interno pequeño; tibia de igual longitud que el muslo.

Las coloraciones generales son sumamente variables, aunque las más frecuentes son la parda amarillenta (canela) y la verde; una y otra coloración pueden verse en individuos capturados simultáneamente. Sin embargo, en los ejemplares jóvenes de tamaño mediano es amarillenta clara.

Sobre cuarenta ejemplares adultos observados en diferentes fechas y en libertad, veintiocho correspondían al color canela, mientras que doce eran verdes. En cambio según Berg (1896: 202) son más frecuentes los ejemplares verdes. Fernández (1927: 313) hace también consideraciones sobre la coloración de esta especie, mantenida en cautividad, y encuentra que mientras la coloración tendía a

verde en verano, era canela en otoño, aunque conservando muchas veces un carácter individual bien marcado. Según mis datos en ejemplares en libertad, la proporción sigue permaneciendo a favor del color canela tanto en verano como en otoño.

Las observaciones de los autores antes mencionados se concilian con las mías, considerando que la adaptación críptica de la coloración de *Hyla pulchella* es relativamente lenta. Así, si bien son verdes los ejemplares que descansan, durante varias horas, sobre hojas verdes y expuestas al sol (como lo he podido observar) son, en cambio, amarillentos los que se mantienen ocultos entre las axilas de las plantas donde no alcanza la luz (posición más frecuente que la anterior). Pero cuando los animales terminan su descanso y acuden al agua para cantar o reproducirse, siguen manteniendo su coloración anterior, ya sea verde o amarilla.

En los ejemplares canela de los alrededores de Buenos Aires, se nota a los costados del cuerpo (desde detrás de las narinas) una banda oscura (con reborde blanco superior), muy marcada en la parte anterior, pero que luego se resuelve hacia atrás en una serie de manchas (éstas resaltan sobre fondo claro). En ejemplares verdes falta esta banda lateral, pero existen líneas bordeantes blancas (superior e inferior), luego entrecortadas como manchas (los bordes internos de ambas líneas bordeantes y las manchas que las continúan tienen líneas delgadas negras); además de las indicadas, existen también las manchas negras sobre fondo blanco, en la parte final y lateral del tronco. Pero mientras que en los ejemplares verdes suele haber una línea blanca longitudinal en las tibias, ésta falta en los ejemplares canela y en cambio en estos últimos suelen aparecer manchas oscuras poco ní-

tidas en la parte dorsal de los muslos, tibias, tarsos y pies.

Tanto los ejemplares verdes como los canela presentan manchas de color negro intenso que resaltan sobre fondo claro; éstas existen en la cara anterior y posterior de los muslos, bordes anteriores de la tibia y tarso (en la articulación de la tibia y el muslo, el fondo resulta violáceo, pues la piel delgada permite ver la circulación sanguínea). Manchas similares, aunque menores, hay en el borde posterior del húmero y en el anterior del antebrazo. Estas coloraciones, que permanecen ocultas mientras el animal está en reposo, corresponden a las llamadas *flash colors* (Noble 1931: 152) y desconciertan al enemigo cuando se hacen visibles (similares coloraciones son frecuentes en muchos insectos).

Es también muy constante un reborde blanco en la mandíbula superior, que aparece cuando el animal termina la metamorfosis y sale del agua. En los jóvenes suele haber una línea longitudinal clara en el borde externo de la tibia y faltan las manchas negras de la cara posterior de los muslos.

Habitat

Esta especie permanece oculta durante el día entre las hojas de diversas Monocotiledóneas (*Phormium tenax, Canna* sp., *Stipa* sp.) o de Dicotiledónea con apariencia de aquéllas como las diversas especies de *Eryngium*. Una costumbre similar se observa en varias otras especies del género *Hyla*, que se ocultan entre las hojas de las Bromeliáceas y de *Musa paradisiaca*.

En otras ocasiones, *Hyla pulchella* queda inmóvil durante varias horas (he observado que durante más de seis horas) con la cabeza dirigida hacia arriba y las patas replegadas, adherida a las ramas

de algún arbusto. A un ejemplar que permaneció en esta postura en las ramas de una planta de *Baccharis* sp, lo vi luego mudar de piel e ingerir el pelecho (como lo hacen varios otros Anfibios, incluso algunas otras especies del género *Hyla*). Cuando es tomado un ejemplar que se halla descansando, suele emitir un fuerte olor a zorro (Gallardo 1958: 296).

También es frecuente hallarlas adheridas al tronco de algún árbol y con la coloración que las hace pasar inadvertidas (presenta a veces manchas que parecen líquenes).

Un ambiente característico donde habitan los adultos, es el constituido por la vegetación de ceibos (*Erythrina crista-galli*), juncos (*Scirpus* sp.) y cardas (*Eryngium* sp.), frecuente en la costa del Río de la Plata e islas del Delta. Otro ambiente es el pajonal de *Stipa* sp, o el matorral de *Baccharis* sp.

Canto

He podido comprobar que los machos de esta especie cantan en dos circunstancias diferentes. Conviene recordar que según Noble (1931:408, citando a Storer 1925) *Hyla regilla* y otras especies tienen más de un canto diferente.

Así existe uno que puede llamarse canto ocasional, que suele producirse con motivo de un cambio de tiempo (antes o después de una lluvia) o en horas del amanecer y el atardecer. Cuando cantan en estas ocasiones, lo hacen sin haberse acercado al agua, paradas en sus lugares de descanso. Este canto puede oírse durante los períodos de reposo reproductivo de esta especie y por lo general es breve, sin insistencia.

El otro es un canto persistente y propio de los períodos de reproducción, cuando varios ejemplares se reúnen cerca del agua. En estas ocasiones, es

frecuente verlos sobre las hojas de las plantas acuáticas, mientras continúan con el saco vocal dilatado parcialmente, aun luego de terminado el canto. Según mis datos hay, durante el año, tres épocas de intensificación del canto y éstas coinciden con las de puesta. El primer período se inicia bastante temprano con respecto a otros Anfibios de la provincia de Buenos Aires (salvo *Physalaemus barbouri*, que también se reproduce en invierno). Así ya los he visto cantar cerca del agua, a fines de agosto (22-VIII). Un segundo período corresponde a noviembre y diciembre, y el tercero empieza a mediados de marzo y se prolonga hasta los primeros días de mayo.

Reproducción y desarrollo

En relación con los tres períodos de gran actividad en el canto, hay tres períodos de reproducción que coinciden con éstos.

La reproducción no está regida por las lluvias ocasionales, a diferencia de lo que sucede con otros Anfibios, que habitan la misma zona, como *Bufo granulosus fernandezae* (Gallardo 1957:354) y *Bufo arenarum* (Gallardo 1958:291). Esto probablemente debido a que los lugares de reproducción de *Hyla pulchella* son por lo general pequeñas lagunas de aguas permanentes (a veces de un diámetro de apenas 100 metros y una profundidad de 1 metro o menos); otras veces son lagunas de mayor extensión con vegetación de *Scirpus* sp. (junco) y de *Solanum glaucum* (duraznillo blanco) o bien piletas artificiales con vegetación acuática. Algunos datos sobre los lugares donde he hallado renacuajos de esta especie, son los siguientes:

Localidad:	*Vegetación:*
Libres del Sur	*Solanum glaucum*
Santa Catalina	*Scirpus* sp, *Hydrodictyon* sp, *Nitella* sp. *Vaucheria* sp, *Oedogonium* sp, *Tetrasporáceas.*
Paso de la Noria	*Potamogeton* sp, *Lilaea* sp.
Rauch	*Scirpus* sp, *Solanum glaucum*, Lemnáceas, *Azolla* sp, *Ricciocarpus* sp.
Otamendi	*Solanum glaucum*
D'Orbigny	*Jussiaea* sp.
Bella Vista	*Nymphaea* sp.

Para notar la diferencia con respecto a *Bufo granulosus* basta compararla con la vegetación de los campos inundados (Gramíneas, *Rumex obovatus, Sida rhombifolia, Alternanthera philoxeroides*), donde suele reproducirse este sapo (Gallardo 1957: 355). Sucede a veces, sin embargo, que *Hyla pulchella* y *Bufo granulosus* se reproducen en una misma laguna, pero mientras la primera especie elige las zonas de aguas más permanentes donde crece *Scirpus* sp., la segunda busca la periferia de la laguna en la zona inundada por las oscilaciones en el nivel del agua.

En las lagunas donde se hallan los renacuajos de *Hyla pulchella,* es frecuente encontrar ejemplares adultos de los Anfibios: *Lysapsus mantidactylus* y *Pseudopaludicola falcipes* y ejemplares jóvenes de *Leptodactylus ocellatus,* así como el Pez *Cynolebias bellottii.*

Nunca he visto a la rana de zarzal cantando ni reproduciéndose en pantanos temporarios. Su reproducción en lugares de aguas permanentes está en relación con características anatómicas del renacuajo (gran desarrollo de la membrana caudal), y otras fisiológicas (metamorfosis lenta e hibernación). Otras especies de Anfibios utilizan lugares similares para su reproducción, así *Odontophrynus americanus* (que también hiberna como renacuajo) y *Lysapsus mantidactylus* (que posee un renacuajo con gran aleta caudal).

Los huevos de *Hyla pulchella* quedan sumergidos en el agua y adheridos a las plantas acuáticas. El

desarrollo resulta relativamente lento, así ejemplares nacidos a fines de marzo o en abril pasan el invierno como renacuajos y terminan su metamorfosis a fines de setiembre y principios de octubre (demoran unos seis meses y medio aproximadamente). Los nacidos a fines de agosto terminan a principios de noviembre (unos dos meses y medio). La generación nacida a mediados de noviembre y diciembre termina su metamorfosis a fines de enero o principios de febrero (menos de dos meses y medio). Esta época de reproducción a veces se prolonga hasta principios de enero y la metamorfosis entonces finaliza en los primeros días de marzo.

A mediados de setiembre (15-IX-51) he encontrado renacuajos de 8 a 10 mm, nacidos probablemente a fines de agosto. A principios de noviembre (7-XI-53) he hallado renacuajos de 12 a 14 mm (en estos últimos, 5 mm correspondían a cabeza-tronco), nacidos probablemente a principios de setiembre. A principios de febrero es posible hallar ranitas que han terminado su metamorfosis (3-II-59, 10-II-59); son las mismas que a principios de diciembre eran renacuajos de unos 11 mm y corresponden a la reproducción de noviembre y diciembre. A los renacuajos de la generación de marzo, es frecuente hallarlos en invierno (11-VII-53) y en primavera (12-IX-56). Algunos de estos renacuajos de la primera de estas dos fechas, mantenidos en cautividad se metamorfosearon a fines de diciembre (25-XII-53), y los de la segunda fecha, en iguales condiciones se metamorfosearon desde fines de setiembre (27-IX-56) hasta mediados de diciembre (2-XII-56, 4-XII-56, 7-XII-56, 14-XII-56). Es decir, que el proceso de la metamorfosis en renacuajos en cautividad, se prolonga considerablemente. En cautividad se los puede alimentar con restos vegetales y con algas Clorofíceas y Cianofíceas.

Los renacuajos de primavera (que han pasado el invierno) suelen medir de 47 a 52 mm y presentan patas posteriores. En cambio, las ranitas recién metamorfoseadas sólo miden 16 mm (presentan coloración amarillenta, rara vez verdosa).

Los renacuajos pequeños (12 a 14 mm) tienen la membrana caudal incolora y la piel de la porción muscular caudal con grandes manchas negras y blancas (durante la noche se produce un empalidecimiento). En este estado la fórmula de las hileras de bastoncillos córneos del embudo bucal, es: $\frac{1\text{-}1}{2}$.

Los que han alcanzado 52 mm, tienen una longitud cabeza-tronco de 19 mm, un espacio internasal de 2,5 mm e interocular de 5 mm. En este estado la fórmula es: $\frac{\begin{matrix}1\\1\text{--}1\end{matrix}}{\begin{matrix}1\text{--}1\\2\end{matrix}}$. En ellos, el cuerpo es dorsal y lateralmente marrón, con puntos más oscuros distribuidos uniformemente (el color de fondo se aclara de noche y esto permite observar por transparencia las branquias de color rojizo y los pulmones en posición lateral). Por detrás de los ojos se observan dos manchas blancas, que corresponden a carbonato de calcio contenido en el oído interno. Ventralmente son oscuros en su parte anterior, con algunas manchas brillantes, pero posteriormente son de color claro anacarado.

Antes de abandonar el agua, previamente a la aparición de los miembros anteriores, el animal adquiere la boca del adulto y su coloración cambia: aparece una banda clara longitudinal desde los ojos hasta el arranque de los miembros posteriores. Las patas posteriores son largas, débiles y con membrana interdigital de regular desarrollo (con estas patas suelen tomarse de las plantas sumergidas).

Al salir del agua, ya con las cuatro extremidades (trepan ayudados por los discos digitales y adheridos por la superficie ventral del tronco), el color se torna más oscuro, aparece el reborde blanco del labio superior, pero aún queda algo de cola (a veces con restos de membrana caudal). Al perder totalmente la cola, las ranitas miden 16 mm.

Resulta fácil confundir los renacuajos grandes de *Hyla pulchella* con los de *Odontophrynus americanus,* que también pasan el invierno como tales y que tienen igual fórmula en el embudo bucal. Pero se los puede diferenciar por sus medidas, así en *Odontophynus americanus,* un ejemplar de 53 mm de largo total, tiene una longitud de cabeza-tronco de 22 mm, un espacio internasal de 2 mm e interocular de 3,5 mm. Otras diferencias se notan en el iris del ojo, en ejemplares de *Hyla pulchella* (con patas posteriores desarrolladas) sobre fondo dorado hay cuatro manchas negras triangulares dispuestas en cruz, en la periferia del iris; mientras que en *Odontophrynus americanus* el iris no es dorado y las manchas negras son poco netas. En cuanto a la aleta caudal, mientras que en la primera especie la membrana avanza sobre el tronco, las manchas son grandes y la punta es aguda, en la segunda no avanza sobre el tronco, las manchas son pequeñas y la cola no termina en punta.

Es una característica del renacuajo de *Hyla pulchella* (como también del de *Lysapsus mantidactylus;* ambos son renacuajos muy nadadores) la gran separación de los ojos, que ocupan una posición dorsolateral y están provistos de gran movilidad. Esta separación es particularmente notable si la comparamos con la posición de los ojos del renacuajo de *Bufo arenarum* (renacuajo de fondo y que habita pantanos temporarios), en el cual éstos son completamente dorsales y se hallan muy juntos entre sí (esto se puede apreciar al observar a ambos renacuajos

de frente). Otra diferencia se nota al observarlos dorsalmente; mientras que los primeros son de cabeza-tronco de contorno rómbico, los segundos son elípticos.

PAUSAS REPRODUCTIVAS

Corresponden a los períodos en que solamente se oye el canto ocasional. Alternan con los períodos de reproducción; una de estas pausas es la de invierno (segunda mitad de mayo, junio, julio y primera mitad de agosto), hay otra menos neta en primavera (segunda mitad de setiembre y octubre) y una de verano (enero y febrero). La pausa de invierno corresponde al frío intenso y a la disminución de las precipitaciones (es el período de menos lluvias del año). La pausa de primavera está en relación con cierto estacionamiento en las precipitaciones, y el aumento de la temperatura. La pausa de verano corresponde a una disminución de las precipitaciones, la que unida al aumento de temperatura, produce la disminución del agua e incluso el desecamiento de las pequeñas lagunas utilizadas por esta especie (aun viviendo junto a pequeñas piletas artificiales, no se reproducen en esta época).

Es interesante hacer notar que la finalización de la metamorfosis de los renacuajos nacidos en los tres períodos reproductivos coincide con las pausas reproductivas de setiembre-octubre y de enero-febrero.

Estudios realizados por Caruso (1949:94) han demostrado que la espermatogénesis es continua en *Hyla pulchella andina* de Tucumán (subespecie diferente a la de Buenos Aires). Según el mismo autor, la reproducción es intensa a mediados de setiembre en dicha provincia del norte.

Conclusiones

Al considerar la reproducción de algunos Anfibios de la Provincia de Buenos Aires, distinguimos por lo menos tres tipos:

1) en unos la reproducción está regida por lluvias torrenciales ocasionales, de primavera y verano; cada vez que se produce una de ellas, dichos Anfibios se reproducen (*Bufo arenarum, Bufo granulosus fernandezae*);
2) también en relación con estas lluvias torrenciales se desarrolla *Leptodactylus prognathus,* pero deben sucederse varias de éstas escalonadas para completar la metamorfosis;
3) en *Hyla pulchella* la reproducción coincide con los tres períodos máximos de lluvias del año.

Mientras que en los dos primeros tipos la reproducción está sujeta a bastante variación de un año con respecto a otro, en el tercer tipo se repite regularmente cada año. Podemos decir que este último es el mejor adaptado al clima de la provincia de Buenos Aires. Así como los renacuajos de las especies de los dos primeros tipos mueren frecuentemente por desecamiento, esto rara vez sucede con los de *Hyla pulchella.*

Hyla strigilata eringiophila Gallardo
Descripción

Macho adulto. Bella Vista (provincia de Buenos Aires, Argentina), 27-1-1959.

Dientes vomerianos en dos pequeñas series separadas entre sí y colocadas entre las coanas. Lengua subcircular, con pequeña escotadura hacia atrás; su ancho, aproximadamente 3/5 del de la boca. Hocico moderadamente alargado; truncado al observarlo lateralmente. La mandíbula superior avanza considerablemente sobre la inferior. Narinas en posición más dorsal que lateral, las aberturas dirigidas hacia arriba y hacia atrás; salientes y separadas entre sí por un hundimiento. La distancia de las narinas al hocico, 2/5 de la distancia del ojo a la narina; separadas entre sí por 2/5 de dicha distancia. Canto rostral poco marcado; región loreal algo cóncava. Ojos grandes y salientes (3 mm de diámetro); distancia interorbital, 4 mm; párpado superior, 3 mm de ancho. Tímpano visible; alargado en sentido vertical; diámetro transversal 2/3 del diámetro del ojo; separado del ojo por una distancia igual a 3/4 de su propio diámetro.

Dedos de la mano totalmente libres; cuarto dedo mucho más largo que el segundo (dedo más interno); discos truncados y ensanchados lateralmente, el del cuarto dedo cubre el tímpano; sin *pollex.* Dedos del pie con membrana interdigital que llega a la mitad de los dedos; tercero y quinto dedos casi iguales entre sí; el disco del cuarto dedo cubre el tímpano. Tubérculo metatarsal interno oval, el externo muy pequeño; sin pliegue tarsal; talón sin apéndice cutáneo.

Tronco alargado; región posaxilar algo más estrecha que el mayor ancho de la cabeza. Los miembros posteriores llevados hacia adelante, con el talón no alcanzan las narinas; cuando los miembros anteriores y posteriores están a lo largo del tronco, los codos tocan las rodillas; si los muslos son puestos perpendicularmente al cuerpo, los talones se superponen ampliamente.

Piel de la región dorsal con gránulos pequeños, especialmente notables en los párpados superiores, la región interorbital y costados del tronco. Una cresta supratimpánica no muy marcada. Región ventral; gránulos finos en la zona gular, mayores en la pectoral y disminuyendo hacia la abdominal y ventralmente en los muslos. Pliegue pectoral posaxilar transversal.

Dimensiones

Largo total, 34 mm; largo de la cabeza, 12 mm; ancho de la cabeza, 12 mm; ojo, 3 mm; espacio interorbital, 4 mm; tímpano, 2 mm; codo al extremo del dedo mayor, 16 mm; muslo, 15 mm; tibia, 18 mm de largo y 5 mm de ancho; talón al extremo del dedo mayor, 25 mm.

Color

En solución de formol; dorso de color gris, sobre el cual se destacan algunas manchas oscuras: una triangular entre los ojos y prolongada hacia atrás de éstos, y lateralmente hacia los párpados superiores; una línea negra detrás del ojo y siguiendo el pliegue supratimpánico, se prolonga hacia atrás del arranque de los brazos; una oblicua, de cada lado de la cabeza, desde el ángulo anterior del ojo hasta el borde de la mandíbula superior; en la zona escapular, dos manchas en forma de paréntesis, con concavidad externa, que nacen en el borde posterior del ojo, luego se acerca a la línea media dorsal y vuelven a divergir; en la zona sacral, dos manchas no tan simétricas como las anteriores; otras pequeñas y dispares, unas oscuras y otras claras. Lateralmente en el tronco, sobre fondo claro, se destacan algunas manchas oscuras pequeñas y alargadas. Dorso del antebrazo y de la base de la mano, tres bandas transversales oscuras; otras menores en los dedos. Dorso del muslo con tres bandas oscuras transversales bordeadas de blanco, otra en la rodilla y otras tres en la pierna. En el pie cinco manchas oscuras; otras menores en los dedos.

Ventralmente, sin manchas; el abdomen y muslos, ferruginoso claro; el resto, blanquecino.

En vivo el color resulta en el dorso pardo claro; la parte de los muslos y piernas que queda cubierta cuando el animal está en reposo, tiene fondo anaranjado.

Alotipo (hembra adulta) MACN 2413, Bella Vista (provincia de Buenos Aires), 27-I-1959. Mayor tamaño que el macho, 37 mm. Color del dorso más oscuro y manchas del dorso más netas.

El ejemplar holotipo y el alotipo quedan depositados en la Sección Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", junto con otros cuatro ejemplares coleccionados en el mismo lugar el 28-I-1959.

Variación

De estos cuatro paratipos, tres son machos y uno es hembra. De los machos, uno es de color gris claro, mientras que los otros y la hembra son de color gris oscuro. En algunos ejemplares las manchas dorsales son algo borrosas. Suele haber manchas claras dorsales dispersas. Los tamaños de los machos son: uno de 35 mm y dos de 36 mm y de la hembra: 38 mm. Caracteres juveniles: he podido estudiar tres ejemplares que parecen ser jóvenes de esta subespecie, los cuales proceden de Buenos Aires y sus alrededores (Tigre, Núñez, y Río La Esperita), miden respectivamente 25 mm, 22 mm y 17 mm. En ellos la piel dorsal es granulosa; el color dorsal es oscuro, la mancha interocular presenta una escotadura hacia atrás y no se prolonga, pero las manchas dorsales en forma de paréntesis son bien visibles. En el ejemplar mayor hay algunas pequeñas manchas ventrales oscuras en la zona gular y pectoral. En el ejemplar de Núñez, que pude observar vivo, el color del dorso era marrón dorado. He podido estudiar dos renacuajos y dos ranitas con cola aún, los cuales como los juveniles anteriormente nombrados probablemente pertenecen a esta subespecie. Dichos ejem-

plares fueron coleccionados por el doctor Axel Bachmann en el Arroyo Caraguatá del Delta.

Los renacuajos (con patas posteriores muy pequeñas, ya con dedos) miden respectivamente 23 mm y 21 mm de longitud total: 7 mm y 7 mm de longitud cabeza-tronco. Presentan una mancha dorsal longitudinal oscura, en la línea media; lateralmente, una línea oscura desde el hocico hasta el arranque de la cola (a través de las narinas y ojos) y otra más ventral (entre ambas una línea clara). Membrana caudal con manchas oscuras y claras. El embudo bucal es relativamente pequeño y los rebordes labiales anchos. Estos renacuajos son similares a los de *H. s. flavoguttata,* descritos por Lutz y Lutz (1939: 77).

Las dos ranitas con cola miden respectivamente 24 mm y 18 mm de longitud total; 9 mm y 9 mm de cabeza-tronco; 15 mm y 9 mm de longitud caudal. La primera, más atrasada en su metamorfosis, tiene la membrana caudal más desarrollada y con manchas oscuras. En ambas falta en las manos la membrana interdigital; la mancha interocular tiene escotaduras hacia atrás y se notan las manchas dorsales en forma de paréntesis; en las cuatro patas hay manchas oscuras.

Distribución

La hasta ahora conocida abarca en la provincia de Buenos Aires el dominio subtropical y el central. Se la ha hallado en las localidades de: San Martín, Bella Vista, San Isidro, Tigre e islas del Delta, Capital Federal, Pereyra.

Observaciones

Los ejemplares holotipo y alotipo fueron hallados el 27-I-1959, en un pantano temporario. El macho cantaba como a un metro de la superficie

del agua, subido a una rama de álamo caída; su canto era un "trac, trac..." repetido, que a veces adquiría la apariencia de un grito de pato. Este canto era contestado por otros ejemplares de la misma especie; comenzaba a oírselo al atardecer y continuaba durante la noche.

Al día siguiente (28-I-1959) y en el mismo lugar cacé tres machos más y una hembra. Los machos estaban como el día anterior, subidos a ramas de álamos caídas (con hojas). Cerca de uno de ellos se hallaba una hembra de esta especie. Al ponerlos vivos en un frasco se produjo *amplexus,* pero no hubo puesta. En el mismo pantano cantaban y se reproducían en esas mismas fechas otros Anfibios: *Pseudopaludicloa falcipes* (cópula y puesta), *Leptodactylus prognathus, Leptodactylus ocellatus* y *Bufo granulosus fernandezae.*

Observé que al tomar con la mano a uno de los ejemplares de *H. s. eringiophila,* su piel producía una substancia pegajosa, aunque no irritante; según Vellard (1948: 168), *H. phrynoderma* también tiene una secreción cutánea, que es muy poco tóxica.

Uno de los ejemplares mantenido en cautividad mudó de piel y la tragó como suelen hacerlo otras especies de Anfibios.

El ejemplar joven capturado el 2-VII-58 en Núñez (Capital Federal) se hallaba junto con ejemplares juveniles de *Leptodactylus ocellatus,* debajo de camalotes de *Panicum elephantipes* arrastrados y acumulados sobre tierra, por una creciente del Río de la Plata.

Si comparamos el desarrollo de *H. s. eringiophila* con el de *H. pulchella,* vemos que mientras la primera termina su metamorfosis solamente con una longitud de 9 mm, la segunda tiene en ese estado 16 mm; la primera parece preferir los pantanos temporarios, mientras que la segunda se reproduce

en las lagunas; probablemente el desarrollo de *H. s. eringiophila* es más breve que el de la segunda.

Hyla squalirostris A. Lutz (Lám. 15)

A principios de marzo (8-III-1952) las he hallado en Libres del Sur (Partido de Chascomús) como ejemplares jóvenes entre Gramíneas altas y matas de *Centella* sp. en la periferia de lagunitas secas, donde crecían *Solanum glaucum* (duraznillo blanco) y *Budlejia* sp. En dichas lagunitas había ejemplares jóvenes de *Hyla pulchella*, trepados a los tallos de estas plantas, mientras que entre las resquebrajaduras del barro seco había ejemplares jóvenes de *Physalaemus barbouri* y *Pseudopaludicola falcipes*. En la periferia de las lagunitas había escuerzos jóvenes, *Ceratophrys ornata* y varios *Leptodactylus ocellatus* (30-50 mm) comiendo a *Hyla squalirostris*. La reproducción de esta especie se inicia a principios de agosto y continúa en noviembre, en zonas inundadas o en la periferia de lagunas. A fines de mayo se la halla hibernando bajo troncos caídos.

BIBLIOGRAFÍA

Berg, C., Batracios argentinos, enumeración sistemática, sinonímica y bibliográfica de los batracios. *An. Mus Bs. As.*, 1896, 5, 147-226.

Caruso, M. A., Sobre el ciclo sexual anual de algunos Hylidae del Norte argentino (*Phyllomedusa sauvagii e Hyla raddiana*). *Acta Zool. Lilloana*, 1949, 8, 83-103, lám. I-VI.

Cei, J. M., Nueva lista sistemática de los Batracios de Argentina y breves notas sobre su biología y ecología. *Invest. Zool. Chilenas*, Santiago, 1956, 3 (3-4), 35-68, lám I-IX.

Cott, H. B., On the Ecology of *Hyla arborea* var *meridionalis* in Gran Canaria. *Proc. Zool. Soc.* Londres, 1934, 311-331.

Fernández, K., Sobre la biología y reproducción de Batracios argentinos. *Bol. Acad. Cienc.* Córdoba, 1927, 29, 271-328, lám. I-IV.

Gallardo, J. M., El escuerzo como animal de terrario. *Ichthys*, 1953, *1* (2), 75-79

Gallardo, J M., Las subespecies argentinas de *Bufo granulosus* Spix. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nats. Ciencias Zoológicas*, 1957, *3* (6), 337-374, lám. I-V.

Gallardo, J. M, Observaciones sobre el comportamiento de algunos Anfibios argentinos. *Ciencia e Investigación*, 1958, *14* (7), 291-302.

Gallardo, J. M., Observaciones biológicas sobre *Leptodactylus prognathus* Boulenger. *Ciencia e Investigación*, 1958, *14* (10-11), 460-465.

Gallardo, J. M., 1961 a, Observaciones biológicas sobre *Hyla raddiana*. Fitz., de la provincia de Buenos Aires. *Ciencia e Investigación*, 17 (3) :63-69.

Gallardo, J. M., *Hyla strigilata* Spix e *Hyla squalirostris* A. Lutz en la República Argentina; y algunas observaciones sobre otros Anfibios del grupo de *Hyla rubra* Daudin. *Comunic. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool.* 1961 b, 3 (5) : 145-158.

Hickhman, C. P., Breeding habits of tree frogs. A field Manual of Animal Ecology and Natural History, 1955, 43-44.

Lutz, A y B. Lutz, New Hylidae from Brazil. *Ann. Acad. Brazil Scien.* 1939, 11 (1) : 87-89. Pl. I-III.

Noble, G. K., *The biology of the Amphibia*. Nueva York, 1931, I-X, 1-577.

Vellard, J. Batracios del Chaco Argentino. *Acta Zool. Lilloana* 1948, 5: 137-174.

Wright, A. H., y A. A Wright, *Handbook of Frogs and Toads of the United States and Canada*. Nueva York, 1949, VII-XII, 1-620.

ÍNDICE

Prólogo 7

I. Introducción a los anfibios. Anatomía y fisiología. Comportamiento. Reproducción. Taxonomía. Ecología. Paleontología. Zoogeografía 9

II. Anfibios de la provincia de Buenos Aires. Composición faunística. Ambientes y adaptaciones. Reproducción. Cadenas de alimentación. Distribución y empobrecimiento faunístico. Algunas formas del comportamiento 41

III. Los *Brachycefálidos* y los *Microhylidos*. Los géneros *Melanophryniscus* y *Elachistocleis*: caracteres, ecología y reproducción 86

IV. Los *Leptodactylidos*. *Leptodáctylus ocellatus*, la rana criolla común. *Leptodactylus* del Grupo *Cavicola*, ranas silbadoras o urneros. El género *Physalaemus* y sus diversas especies; *Pleurodema nebulosa* y *Pseudopaludicola falcipes*, caracteres, ecología y comportamiento; su reproducción 91

V. Otros *Leptodactylidos*. *Odontophrynus americanus*, el escuercito; *Ceratophrys ornata*, el escuerzo: caracteres, ecología comportamiento y reproducción ... 150

VI. Los *Pseudidos*, ranas nadadoras. Los géneros *Pseudis* y *Lysapsus*, sus especies, ecología, comportomiento y reproducción 174

VII. Los *Bufónidos*, sapos. *Bufo arenarum*, el sapo común y *Bufo granulosus*, el sapito de cuevas. Caracterización, ecología, comportamiento, reproducción y desarrollo. Distribución geográfica 186

VIII. Los *Hylidos*, ranas trepadoras. El género *Hyla* y sus especies. *Hyla pulchella*, la rana zarzal. Otras especies de *Hyla*. Caracterización, ecología, comportamiento, reproducción y desarrollo 211

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

Primera edición: 3.000 ejemplares. Se terminó de imprimir el día 30 de Agosto de 1974 en los Talleres Gráfica Devoto, Nogoyá 4843, Bs. As.